

LÉGKÖR

XXXVI. évfolyam

1991. 1. szám



KÖNYVTÁRSZÁM	
7136	

Tisztelt Olvasó!

A Léggör, mint az Országos Meteorológiai Szolgálat tájékoztató, ismeretterjesztő folyóirata több kíváncsival igyekszik eleget tenni. Egyrészt a tiszteletdíjas észlelőink széles táborának nyújt ismereteket, másrészt az OMSZ hivatásos állománya számára szolgál szakmai tájékoztatóként. E két célt sokszor nem könnyű összeegyeztetni. Mégis, szeretnénk azt, ha a Léggör mindkét feladatát be tudná tölteni. Mindehhez szükségünk lenne folyóiratunk olvasóinak véleményére. Ezért állítottuk össze az alábbi kérdőívet, amelyet kérünk mielőbb visszaküldeni a Léggör szerkesztőbizottságának. Minden ötletet, javaslatot köszönettel fogadunk, s a közvéleménykutatás eredményéről a Léggörben is beszámolunk. Tiszteletdíjas észlelőink használhatják a hálózati levelezésre szolgáló választóborítékot.

Üdvözlettel:

a LÉGGÖR Szerkesztőbizottsága

KÉRDŐÍV

1. Örömmel veszi-e, hogy kiegészítő szolgáltatásként negyedévenként térítésmentesen megkapja a Léggör című folyóiratot? (Csak a tiszteletdíjas észlelők válaszolják meg e kérdést.) igen – nem
2. Igényt tartana-e rá a továbbiakban is? igen – nem
3. Olvassa-e rendszeresen a folyóiratot? igen – nem
4. Milyen típusú cikkeket olvas szívesen?
 - szakmai igen – nem
 - utibeszámoló igen – nem
 - olvastuk igen – nem
 - meteorológia történeti igen – nem
 - hálózati hírek igen – nem
 - egyéb jellegű: igen – nem
5. Növekedjen-e a folyóiratban a környezetvédelemmel foglalkozó cikkek aránya? igen – nem
6. Örömmel venné-e, ha a megfigyelő hálózattal kapcsolatos hírek, információk mennyisége növekedne? igen – nem
7. A szakmai cikkek közül melyeket kedveli:
 - ismeretterjesztő igen – nem
 - magasabb szintű igen – nem
 - rövidebb (3 oldalig) igen – nem
 - hosszabb (3 oldal fölött) igen – nem
 - műszaki jellegű (például műszerismertetés) igen – nem
 - elméleti jellegű igen – nem
8. Formailag meg van-e elégedve a Léggör folyóirattal?
 - borító igen – nem
 - ábrák igen – nem
 - fotók igen – nem
 - színtechnika igen – nem
 - papírmínőség igen – nem
 - egyéb megjegyzés, észrevétel: igen – nem
9. Más is olvassa-e a folyóiratot? igen – nem
Ha igen, kik?
 - családtagok igen – nem
 - ismerősök igen – nem
 - szomszédok igen – nem
 - munkatársak igen – nem
10. Milyen témákban szeretne több cikket találni?
.....
.....
11. Egyéb ötletek, javaslatok:
.....
.....

Az OMSZ nehéz gazdasági helyzete miatt kénytelenek vagyunk felülvizsgálni a Léggör példányszámát. A kitöltve visszaérkezett kérdőívek alapján becsüljük a tényleges igényeket, ezért mindenképpen kérjük küldje vissza az alábbi címre:

Országos Meteorológiai Szolgálat
LÉGGÖR Szerkesztőség
Budapest, Postafiók 38. 1525

Megjelenik negyedévenként

XXXVI. évfolyam

1991. 1. szám

Felelős szerkesztő:

Dr. Abrózy Pál

a szerkesztő bizottság
elnöke

Operatív szerkesztők:

Dr. Bartholy Judit

Dr. Csomor Mihály

Szerkesztő bizottság:

Bóna Márta

Bozó Pál

Dunay Sándor

Dr. Haszpra László

Mezősi Miklós

Schirokné Kriston Ilona

Tóth Róbert

Zárbok Zsolt

Technikai szerkesztő:

Máthé Gyuláné

Grafika és tipográfia:

Bánáti Istvánné

Székrenyi Anikó

ISSN 0133 – 3666

A kiadásért felel:

Dr. Mersich Iván, az OMSZ elnöke

Készült:

Az

Országos Meteorológiai Szolgálat

Házinyomdájában

1200 példányban

Évi előfizetési díja: 291,- Ft

Megrendelhető:

Az OMSZ Pénzügyi Osztályán

Munkaszám: 91.379.

AZ

ORSZAGOS

METEOROLÓGIAI

SZOLGÁLAT

SAKMAI

TAJÉKOZTATÓJA

TARTALOM

A címlapon:

DRAGOVACZ MÁRK (PÉCS) felvétele

H. Bóna Márta: A szoláris és geomágneses táviratokról, I. rész	2
Dr. Zách Alfréd: Az akadémia államosításának hatása a Magyar Meteorológiai Társaság munkájára	4
Dr. Zách Alfréd: Sarkifény ragyogása hazánk felett	4
Tóth Róbert: Meteorológia és sport, II. rész	5
Domonkos Péter: Jég a zivatarfelhőkben	8
Mezősi Miklós: Olvastuk . . . : Égi kémek figyelik az Öböl térségét, avagy a katonai felderítés erősen időjárásfüggő	11
Váradi Ferenc: A magyarországi jégesők évi menetéről	12
Mezősi Miklós: Olvastuk . . . : Februári szmogos napok	18
Nemes Csaba – Dr. Stollár András: Rendkívüliségek hazánk időjárásában 1990-ben	19
Mezősi Miklós: Olvastuk . . . : Veszélyben az ivóvíz (a Perzsa-öböl mentén)	22
Tóth Róbert: A Fertő-táj múltja, jelene és jövője	23
Mezősi Miklós: Olvastuk . . . : Műholdak kutatják a vándormadarak útját	26
Kapitányné Németh Erika, Maller Aranka, Varga László: Az aszály szinoptikai feltételei	27
Dr. Ambrózy Pál: Nyugalomba vonult Kozmáné Dr. Tóth Erzsébet	32
Dr. Ambrózy Pál: Nyugalomba vonult Mezősi Miklós	32
Hibaigazítás	33
Nemes Csaba: Magyarország időjárása 1990 őszén	34

A SZOLÁRIS ÉS GEOMÁGNESES TÁVIRATOKRÓL I. RÉSZ

A meteorológia távközlési csatornáin keresztül szolgáltatunkhoz naponta az időjárási táviratok tízezrei érkeznek. Ezen a csatornán azonban más jellegű információkat is forgalmaznak kollégáink, többek között a szoláris és geomágneses táviratokat.

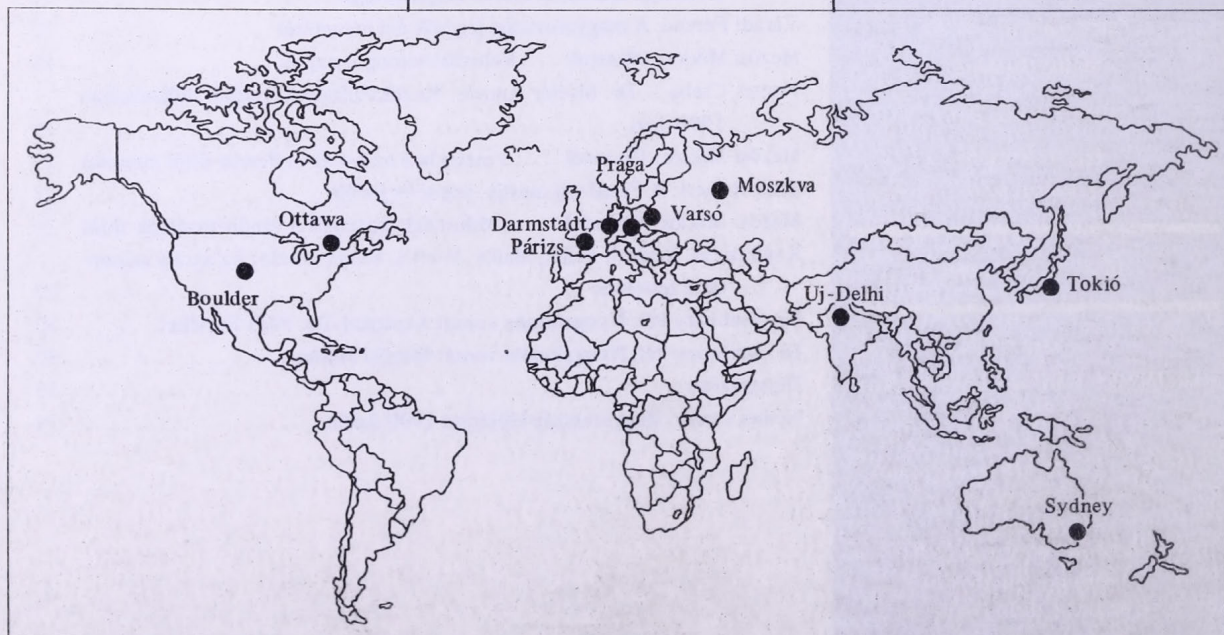
E táviratok napi, rendszeres, világméretű cseréje alapos szervező munka eredménye. A mindennapi tudományos munkában a táviratokban rejlő információk ma már nélkülözhetetlenek a napfizikusok és a geofizikusok számára. Elmondható mindez a meteorológia speciális területeiről is.

Hogyan is jött létre ez a megfigyelő hálózat, milyen szervezeti keretek között működik, milyen információk érkeznek a Magyar Meteorológiai Szolgálathoz? E kérdésekre

adunk választ ebben, és a Léggörkövetkező számában megjelenő cikkekben.

A Nap mindig is az égre néző ember érdeklődésének középpontjában állt. A Napra vonatkozó megfigyelések évezredes múltra tekintenek vissza. A mai értelemben vett tudományos igényű megfigyelések azonban csak néhány évszázadosak. A múlt században már egyre többen vizsgálták, kutatták a Napot. Ezek a megfigyelések azonban alkalmoszerűek, szervezetség nélküliek voltak. A hatékony kutatáshoz szükségessé vált a különböző megfigyelő helyek között az összehangolás. Így jött létre 1882–1883-ban az I. Nemzetközi Geofizikai Év. Ennek a nagy jelentőségű tudományos együttműködésnek a nevében is benne

van: a Földdel kapcsolatos mindenfajta természettudományos megfigyelésre (meteorológia, csillagászat, napfizika, geofizika stb.) vonatkozott. Ötven év múlva került sor a II. Geofizikai Évre, szinte ad hoc jelleggel. A további geofizikai éveket már az ICSU (International Council of Scientific Union) felügyelete alatt 1957–1958-ban, majd 1964–1966-ban bonyolították le (IGY – International Geophysical Years, illetve IQSY – International Quiet Sun Years). Ezek hatalmas jelentőségű, tudományos programok voltak. Mindinkább bebizonyosodott, hogy szükség van egy olyan nemzetközi szervezetre, amely ezen tudományágaknak nemcsak időszakos, hanem folyamatos munkáját is koordinálja. Így jött létre 1966-ban a



1. ábra:

A szoláris és geomágneses riasztó hálózat központjai és alközpontjai a Földön

SCOSTEP (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics), amely azóta is szervezi a szoláris és geomágneses jelenségekkel foglalkozó tudományágak együttműködését. A SCOSTEP létrehozott egy megfigyelő hálózatot is, (MONSEE – Monitoring the Sun-

lógiai telekommunikációs hálózaton zajlik.

Az adatok hatékony cseréje érdekében az IUWDS a Földet öt régióra osztotta fel. A régiók élén egy-egy RWC (Regional Warning Center – Regionális Riasztó Központ) áll (1. ábra).

- I. Nyugat-Európa
- RWC Paris alternatív
- RWC Darmstadt

- II. Nyugati Hemiszféra
- RWC Boulder (ez egyúttal a világközpont is)
- WWA World Warning Agency

- III. Nyugat Pacifikum
- RWC Tokió

- IV. Eurázsia
- RWC Moszkva

- V. Ausztrália, Antarktis
- RWC Sydney

A regionális központokon kívül kiemelt jelentőségűek az úgynevezett Associate RWC-k.

- ARWC – Új Delhi
- ARWC – Pápa
- ARWC – Varsó
- ARWC – Ottawa

Earth Environment). Öt magyar állomás szerepel a MONSEE listáján. Békéscsaba-ionoszféra, Budapest – KFKI – kozmikus sugárzás, Debrecen – napfolt megfigyelés, Nagycenk, Tihany – geomágneses megfigyelések.

Megjegyezzük, hogy a SCOSTEP felügyelete alatt jelenleg is több tudományos program folyik. (MAP – Middle Atmosphere Program; SIV – Solar Inter-planetary Variability; STEP – Solar-Terrestrial Energy Program).

A napi, operatív teendők megszervezésére, a megfigyelő hálózat összefogására célszerűnek látszott egy gyakorlati feladatokkal foglalkozó szervezetet megbízni; ez az IUWDS – International Ursigram and World Days Service.

Az IUWDS szervezte meg a nemzeti, regionális és globális adatcserét, amely legnagyobb részt a meteoro-

A nemzeti szinten történő adatcserét a National Warning Center (NWC) végzik.

Az egyes központokhoz tartozó megfigyelő állomások állomásszámmal azonosíthatók. Az állomásszám ötjegyű, épp úgy, mint a meteorológiában. Az állomásszám első három számjegye alapján a megfigyelő hely 10^0 -os pontossággal elhelyezhető a földgömbön.

„abcd” – állomásszám

- a: a Föld oktánsa (meghatározott táblázat szerint)
- b: a hosszúság tízesei
- c: a szélesség tízesei
- dd: az állomás regionális sorszáma

A globális megfigyelő hálózatban 260 körül volt az állomások száma 1990-ben. Az egyes állomások műszaki, technikai lehetőségeiktől, és

orientáltságuktól függően végzik munkájukat. Megfigyeléseiket az IUWDS által meghatározott időpontban végzik, annak eredményét meghatározott módon kódolják, illetve továbbítják. Egy kész szoláris vagy geomágneses távirat számkódokat, szavakat (kódszavakat) és nyílt szöveget is tartalmaz, a távirat fajtájától függően.

Az elkészült táviratot a megfelelő csatornán a nemzeti központhoz a lehető leggyorsabban el kell juttatni. Az NWC felelős azért, hogy a „felettes” RWC megkapja ezt az információt. A RWC továbbítja a kérdéses táviratot a többi RWC-hez (meghatározott módon és időpontban), s ezáltal a távirat bekerült a globális adatcserébe. Egy adott régió belül meg kell szervezni a táviratok „szórását” is, tehát azt, hogy minden tudományos intézmény időben megkapja a menetrend szerinti és az azon kívüli táviratokat is.

Az RWC-k megegyeznek abban, hogy az adatok ismétlését – a telekommunikációs csatorna minél kisebb terhelése miatt – lehetőleg elkerülik. Minden RWC arra a régióra vonatkozó információt, előrejelzést ad ki, ahol van.

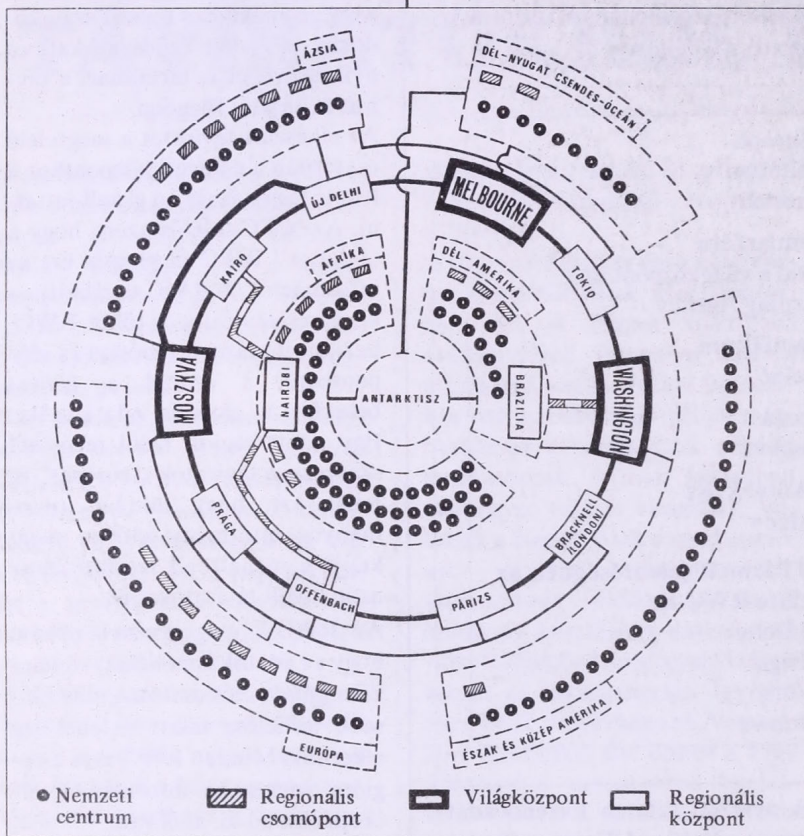
Az egész Földre kiterjedő riasztó, figyelmeztető, előrejelző táviratot a WWA ad ki. Ennek neve: GEO-ALERT. Ebben a naponta kiadott táviratban mindig a nagy jelentőségű szoláris és geomágneses aktivitásra hívják fel a figyelmet.

Meg kell említeni a szoláris és geomágneses eseményektől függően bármikor kiadható PRESTO táviratokat. Ezek nagy jelentőségű, fontos, váratlanul bekövetkezett eseményekre vonatkoznak. Forgalmazásuknak elsőbbsége van. A kiadástól számított egy órán belül minden tudományos intézménynek meg kell kapnia az információt azért, hogy lehetőség szerint mindenki bekapcsolódhasson az adott esemény megfigyelésébe, tanulmányozásába.

A szoláris és geomágneses távira-

tok megfejtéséhez épp úgy mint az időjárási táviratok megfejtéséhez, kódkönyv nyújt segítséget. A legújabb kódkönyv amely 1989-es kiadású, tavaly érkezett kérésünkre Boulder- ből. Ebben a táviratok megfejtéséhez szükséges tudniva-

megfigyeléseket, milyen méréseket végez. Szolgáltatunkhoz a prágai meteorológiai telekommunikációs közpon- ton keresztül nagyon sok távirat érkezik külföldről (2. ábra). Ezeket a hazai adatok egészítik ki). A cikk



2. ábra:
Időjárási világszolgálat (World Weather Watch, WWW)

lón kívül minden RWC és ARWC fontos adata megtalálható. (Beleértve az intézmény vezetőjének nevét, telefon-, telex-, telefax számot, az RWC, illetve ARWC-hez tartozó állomások listáját, és azt is, hogy melyik állomás milyen

következő, második részében megismerkedhetünk a legfontosabb szoláris és geomágneses táviratok fajtáival, és megtudhatjuk, miről adnak információt.

H. Bóna Márta

AZ AKADÉMIA ÁLLAMOSÍTÁSÁNAK HATÁSA A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG MUNKÁJÁRA

Tudományos életünk szovjet mintájú átszervezésének eredménye volt, hogy létrehozták a *Tudományos Tanácsot*. Ezt parlamenti törvénnyel 1948 nyarán véglegesítették. Az Akadémia szerepe valójában formálissá vált. Mondhatjuk, hogy az Akadémiát államosították. Mindent a Párt irányított, tagjait a Kommunista Párt politikai bizottsága nevezte ki. A döntő szó Gerő Ernőé lett. A pártkollégium tevékenysége a sok közül egyetlen példa. Határozatban ítélték el azt a kezdeményezést, hogy elsőnek nyugati tudósokat hívjon meg a Magyar Meteorológiai Társaság. A Központi Vezetőségben 1949 tavaszán Rákosi Mátyás beszédének egy részlete: „A Kulturfronton olyan rések tátonganak, amelyeken keresztül a régi reakció és a nyugati imperializmus kényelmesen érvényesítheti befolyását”. Ezért nem lehetett az 50-es években a Magyar Meteorológiai Társaságnak nyugati tudóst meghívni vagy tiszteletbeli tagnak választani.

Dr. Zách Alfréd

SARKIFÉNY ragyogása hazánk felett

Az utóbbi években többször láttunk erősebb sarkifény felragyogást hazánk felett. Különösen erős volt 1989. október 20-án, majd november 17-én. Viszonylag rövid időn belül öt alkalommal jelentkezett sarkifény, ezt az ország egész területéről jelezték. Mindezt a naptevékenység erősödése okozta. Atnézve az észlelési íveket nem találunk erre feljegyzéseket.

A Nemzetközi Geofizika Év (International Geophysical Year) alkalmával egy általános észlelési előírást dolgoztak ki. Ez érvényes ma is! A sarkifény jelenség a közepes földrajzi szélességen többnyire halvány vagy erősebb fénytűnemény az északkeleti, északi, északnyugati égbolton. Legnagyobb látóhatár feletti magassága nálunk ritkán éri el a 45 fokos magasságot (sarkcsillag magassága) alsó pereme viszont néha a látóhatár alatt van.

Az idősebb meteorológusok még jól emlékeznek az 1938. január 25-én feltűnt sarkifény jelenségre, amikor csaknem egész éjszaka a Meteorológiai Intézet tornyából gyönyörködtek a jelenségben. Szép fotók is készültek erről.

Sokan nem tudják kellően értékelni a látottakat, közeli tüzeknek, városi fénynek észlelik. Sajnos gyakran UFO-t látnak ebben.

Figyeljünk tehát az északifény felvillanásra és a nemzetközi előírás szerint jegyezzük fel.

Dr. Zách Alfréd

METEOROLÓGIA ÉS SPORT II. RÉSZ

SÍZÉS

A sí norvég szó, eredetileg fahasábot, átvitt értelemben hótalpat jelent. A lábra erősített és az évezredek alatt különféle változásokon keresztülment két lécs tulajdonképpen arra szolgált, hogy az ember be ne süppedjen a hóba, hanem közlekedni tudjon. Ebből alakult ki a múlt század második felében a sítalp formája és szerkezete, amely így alkalmas eszköze lett az egyik legszebb, leg-egészségesebb és legnépszerűbb téli sportnak. A sízés élettani, egészségfejlesztő értékeit ki kell emelni téli és magaslati környezete miatt, mert olyan időszakban serkenti kiadós és jó levegőre az embert, amikor ezek a legjobban hiányoznak: télen. A jelentékeny időjárás és magaslati edzéshatásokkal együttjár a test minden izomcsoportjának változó erősségű, tartós megterhelése. Különösen értékes az ízületi mozgékonyt, valamint az egyensúly-, a sebesség- és tempóérzékelést fejlesztő hatás. A sífutó állóképessége, a lesikló mérészsége, a sebességhez és terephez alkalmazkodása, a műlesikló ügyessége, a síugró könnyedsége és bátorsága közismert. Ami a sízés minden szakágának művelőjére jellemző: a kemény, szilárd akarati tulajdonságok, szembesegülés az időjárás viszontagságaival, a magasfokú edzettség, a hegyek világának alapos megismerése és szeretete.

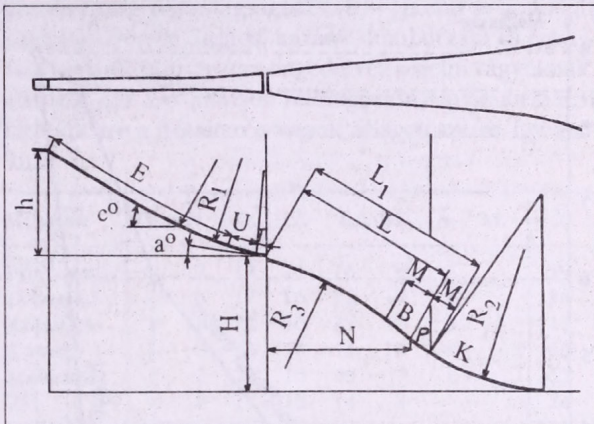
A sísportban nagy jelentősége van a várható időjárás és a hóviszonyok ismeretének.

Hazánkba Chernel István közszegi tudós hozta az első síléceket 1891-ben. A következő évben már bemutatót tartott, majd megírta a „Lábszánkózás kézikönyve” című, a maga korában páratlan ismeretterjesztő és módszertani könyvét.

Síugrás, sírepülés

Norvégiában kezdték el először sportszerűen űzni a síugrást, ahol 1860 táján már rendszeresen voltak Telemark városka ugróversenyei. Az első épített verseny-sánc 1879-ben Oslóban, 10 000 néző előtt rendezték meg azt a versenyt, amely az azóta világhíressé vált Holmenkollen ugróviadalok őse volt. A síugrás erre a célra épített ugrósáncon történik. Eredetileg csak hóval borított, gondosan előkészített sáncra lehetett edzeni és versenyezni. Az 1950-es évek elején azonban

kikísérletezték az NDK-ban azt a műanyag szőnyeget, amelyet a sánc teljes hosszára telepítenek, s ez a szőnyeg rokon a hó síklási, iránytartási és súrlódási tulajdonságaival. A sánc méretét a P- normapont határozza meg (1. ábra), alakját pedig a H/N viszonzyszám. A



1. ábra:
Síugrópálya felülnézetből és oldalnézetből

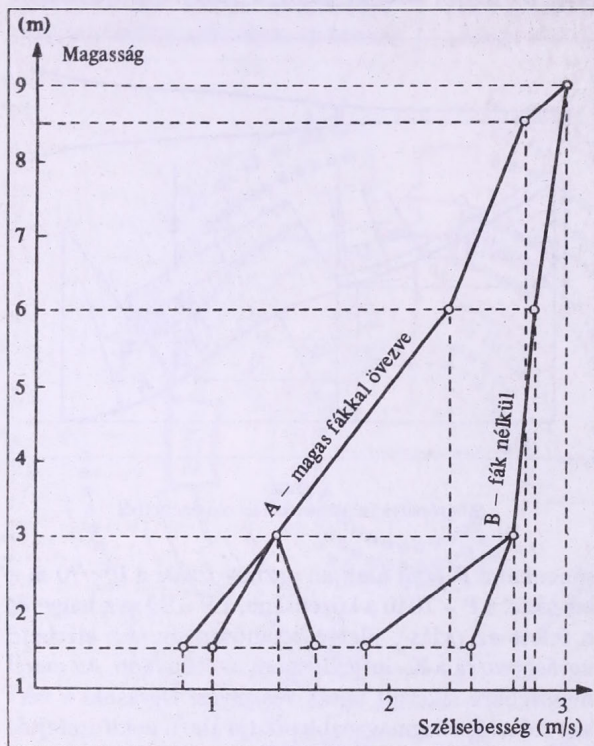
sáncokat a P-pont alapján osztályozzák: a $P < 70$ m a kis sánc, a $P = 70$ m a középsánc, a $P = 90$ m a nagy- és e felett az óriás-, illetve repülő-sáncok. Az elérhető ugráshosszra a K- inflexióspont az irányadó. Az ennél messzebbre sikerült ugrás veszélyes. Ugrásnál a versenyző a sánc legmagasabb pontja alatti nekifutólejtőről indul, s az itt szerzett síklósebességet fölhasználva a sáncaztalon elrugaskodik, mielőbb felveszi a repülés hosszához és kiviteléhez legkedvezőbb aerodinamika testhelyzetet, majd a talajhoz közeledve előkészül és leérkezik a K-pont környékén, végül biztonságos testtartással megáll a kifutólejtőn. A síugrás hossza a sáncprofiltól, a nekifutás sebességétől és az ugró tapasztalatától függ elsősorban, de hatással bír a sánc hóbóritása, a szél, a síugró ruházata és testi felépítése. A sánc hosszától és a hó minőségétől függően a sportoló elugráskor 21–25 m/s sebességet ér el. Az ugrónak minimálisan 18 m/s-ot el kell érni, hogy az aerodinamikai erők segítsék a repülést.

Minél jobban sikerül a lécek viaszolása a hó- és időjárási viszonyoknak megfelelően, annál nagyobb sebesség lehet elérni nekifutáskor.

Minden modern sísáncot felszerelnek elektromos szél-mérő rendszerrel, mely informálja a versenyzőt a pálya egyes szakaszain uralkodó légmozgásról. Csak olyan szél-mérő műszerek alkalmazhatók, melyek a pillanatnyi szélsébséget mérik (legalább 3 helyen). Ez nem csak a jobb teljesítmény elérését, hanem a sportolók biztonságát is szolgálja. 4 m/s alatti szél nem veszélyezteti az ugrás biztonságát, e fölött azonban már veszélyes lehet.

Kutatók, edzők és versenyzők egyetértenek abban, hogy a síugrás szempontjából a legkellemetlenebb és

legvesélyesebb, ha az oldalszél jelentős lökésekkel tarkítva jelentkezik. Hátrányos a lökéses hátszél és ellenszél, az erős turbulencia, valamint a csapadék és a köd. Legkedvezőbb a napos, fagyos (körülbelül -5°C) idő



2. ábra:
A sánc menti légáramlás keresztmetszete

szélcsenddel, vagy állandó 1,5–3 m/s-os ellenszéllel. A sánc hóborítása legyen kissé fagyos és firnes. A sánc-közeli szélviszonyokat jelentősen befolyásolja a kiépítettség, azaz van-e körülötte erdő, tribün, vagy más épület (2. ábra).

Sífutás, sílövészet (biatlon)

A sífutás a sízés legrégebben kialakult ága. Norvégiában már 1767-től rendeztek katonai sífutóversenyeket. Kezdetből fogva szerepel a téli olimpiák műsorán. A sífutásnál különös jelentőségű a viaszolás annak elérésére, hogy a síléc a síkon és lejtőn gyorsan csússzék, emelkedőn viszont a hóra tapadva segítse az elrugaszkodást. Hegynek felfelé nagy statikus súrlódási együttható, a síklási szakaszokon pedig kis kinetikus súrlódási együttható az előnyös.

Régóta próbálkoznak a viaszt más anyaggal helyettesíteni. A második világháborúig például fókaprémet alkalmaztak a futófelületen, mely 500–800 km-t bírt. 1974-ben a svédországi világ bajnokságon azok a svéd sífutók győztek, akik a léceikre osztrák műanyagot tettek.

Adott hőminőséghez a sokféle viasz közül a legmegfelelőbbet kell kiválasztani. Egyik hőosztályozás 21 fő fajtát különböztet meg. Az osztályozás alapja a hó sűrűsége, nedvessége vagy szabad víztartalma és a keménysége lehet. Fontos tulajdonságai még a porozitás, a kohézió és a hőmérséklet. K. Chomitz hőosztályozását mutatjuk be:

Friss hó	Sűrűség (kg/dm ³)
-15°C alatti hőmérsékleten hullott porhó	0,01–0,03
-15 – -3°C hőmérsékleten hullott száraz, puha hó	0,05–0,08
-3 – 0°C hőmérsékleten hullott nedves hó	különböző
az átalakulás első szakaszában levő friss hó	0,10–0,20
középkemény, kompakt hó	0,20–0,30
kompakt, kemény hó	0,28–0,35
nedves, olvadó hó	különböző

Öreg hó

száraz, finomszemcsés (<2 mm) porhó	0,21–0,38
finomszemcsés, középkemény hó	0,26–0,47
finomszemcsés, kemény hó	0,33–0,50
finomszemcsés, nedves hó	különböző
durvaszemcsés (>2 mm) puha hó	0,29–0,56
durvaszemcsés, középkemény hó	0,30–0,56
durvaszemcsés, kemény hó (fiatal firn)	0,35–0,56
durvaszemcsés, nedves hó (öreg firn)	különböző
változó arányú dér, valamint közép- és durvaszemcsés hó keveréke	0,25–0,35

Különleges hófajták

deres, zúsmarás hó	0,13
erolikus, kérges, jeges hó	0,50–0,70
jégkéreg	0,80–0,90

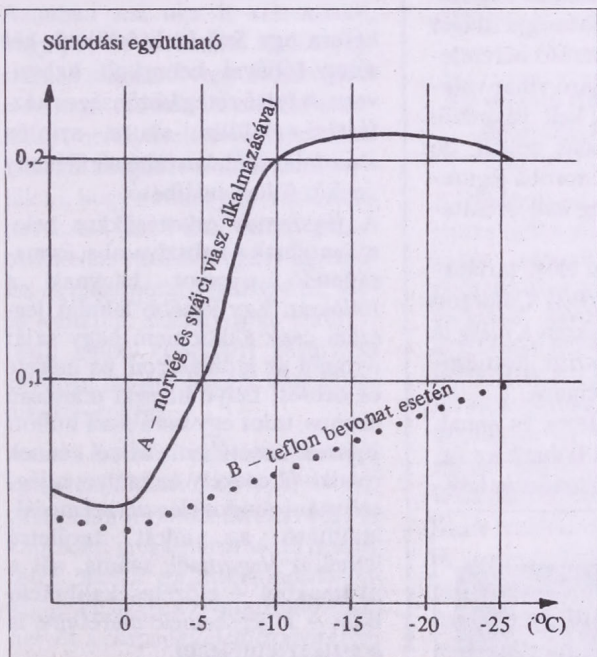
A sílécekre felviendő viasz keménysége és vastagsága a hókristályok állapotától függ. A sífutó szempontjából a felső 3 cm-es hóréteg a jelentős. A hó víztartalma olyan mérőszám, mely segít a megfelelő viasz kiválaszt-

tásában. Fontos jellemző a hó keménysége is, amelyen a hó nyomószilárdságát értjük. Lényeges elem még a hó hőmérséklete, mely a hó felszínétől a talajig növekszik. 44 cm vastag hóréteg két határlapja között mértek már 21,7°C különbséget is. Ez elég ritka, az átlagos különbség ilyen hórétegnél 4–7°C, felhős időben még kevesebb.

Alpesi síversenyek

Lesiklás, műlesiklás, óriásműlesiklás

A sízés minden ágában fellelhető elem a lesiklás, mely olyan alpesi versenyszám, ahol a versenyző a rajttól a célig jelentékeny sebességgel halad, és nincs szüksége a sebességet fokozó botozásra. Világversenyeken gyakori a 100 km/óra átlagsebesség. A minél gyorsabb lesiklás szempontjából döntő jelentőségű az aerodinamikai ellenállás és a lécek súrlódási együtthatójának csökkentése. A síléc havon történő siklásakor a súrlódási együttható a hóréteg hőmérsékletének csökkenésével nő (3. ábra). 0°C körül azért csökken, mert a lécz



3. ábra:

A hőmérséklet hatása a hó és a sítalp közötti súrlódási együtthatóra

csúszásakor vízfilm keletkezik. A teflonréteggel bevont síléc azért a leggyorsabb, mert a teflonnak kedvezőek a súrlódási tulajdonságai és nem vesz fel vizet.

Az optimális hóréteg-vastagság 30–40 cm. Vastagabb réteg már akadályozza a Föld kisugárzását, ezáltal az alsó réteg olvadni kezd, ami megfagyva jegesedést okoz. A 30 cm-nél vékonyabb hóréteg már veszélyes lehet. Legjobb a lesikláshoz, ha a 40 cm vastag hóréteg minden szintje 0,5 g/cm³ sűrűségű. Műlesikláshoz a

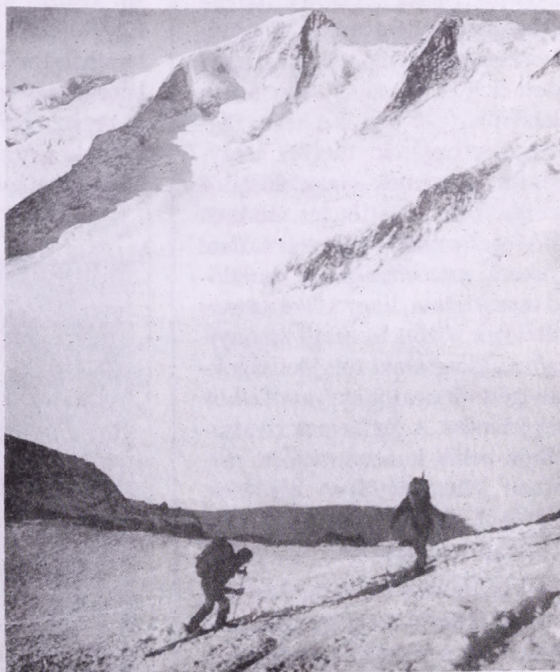
60 cm-es hóréteg a legkedvezőbb. A szükséges hóvastagságot meg lehet őrizni mesterséges úton (műhó), vegyi konzerváló anyagokkal, hótárolással, erdősávokkal stb.....

Aki csak szabadidős sportként foglalkozik sízéssel, már alacsonyabb hóvastagságnál (>8 – 10 cm) is hódolhat szenvedélyének. Sajnos, hazánk domborzata és éghajlata csak rövid síszezont engedélyez a síelni vágyóknak. Péczely (32 évi adatsor feldolgozása) nyomán hazai sítérepekre a hótakarós napok átlagos száma így alakult:

Hónapok	O.	N.	D.	J.	F.	M.	Á.	M.	Σ
Bp.Sz.-hegy		2	12	21	16	8			59
Dobogókő	1	5	17	26	22	14	1		86
Kékestető	1	8	22	30	27	19	5	1	113
Kőszeg	1	3	12	18	15	11	1		60
Misina-tető		2	10	16	16	7	1		51
Zirc		2	11	18	14	8			54

Legtovább az északi és keleti lejtőkön marad meg a hó, valamint a völgyekben. Az alábbi táblázat a 30 cm-nél vastagabb hórétegű napok gyakorisági eloszlását mutatja %-ban:

	1	10	30	50	Max.
Bp.Szabadsághegy	6	22	12	9	65
Dobogókő	76	64	24	12	90
Farkasgyepű	67	40	17	10	101
Kékestető	100	84	48	36	121



Tóth Róbert

JÉG A ZIVATARFELHŐKBEN

A jég és a hó sokkal gyakoribb vendéganyagai a légkörnek, mint azt általában gondoljuk. Mivel a légkörben fölfelé haladva rohamosan csökken a hőmérséklet, a felhők nagyobb része még nyáron is tartalmaz jég szemeket, hókristályokat. Mire eléri a földfelszínt, e csapadékelemek nagy része szelíd esőcseppekké olvad, kivéve persze a hideg téli napokat, és szintén kivéve a nyári jégesőket. Heves nyári zivatarok alkalmával még 2–3 km-rel a földfelszín felett is pozitív a hőmérséklet, mégis előfordul, hogy jég formájában hullanak a földre. A jég szemek nagyméretűvé növekedése, és nagy esési sebességük a magyarázata e pusztító természeti jelenségnek.

A jégeső feltételeinek kialakulásáról, a jég szemek nagyméretűvé hizásának okairól már sok részletet ismerünk. Mindenekelőtt a hőmérsékleti légrétegződés és a nedvességi viszonyok határozzák meg, hogy adott helyen és adott időpontban kialakulhatnak-e azok a heves függőleges mozgások, melyek nagyméretű jég szemek kialakulásához vezethetnek. A feltételes módon való fogalmazás nem indokolatlan: gyakorló meteorológusok ismétlődő tapasztalata, hogy közel azonos feltételek között is, mind mennyiségben, mind alaki tulajdonságokban igen változatos a zivatarfelhők megjelenése. A jég szemek zivatarfelhőn belüli koncentrációja, méretbeli jellemzői olyan kérdések, melyeket elméleti úton még nem tudunk megválaszolni.

Ezért is fontos a természetben előforduló jégesők megfigyelése, mérése, noha a viszonylag pontos és reprezentatív adatok begyűjtése nehezebb, mint sok más légköri elem esetében.

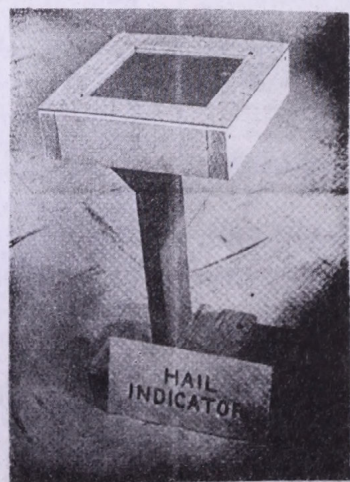
A felszínre hulló jég mérése

A felszínre hulló jég mennyiségét és méretbeli tulajdonságait nehéz számszerűen értékelni megfelelő segédeszköz nélkül. A jég szemek földetérésük után gyorsan olvadnak, összetapadnak, sodródnak a vízzel, így gyakran késő a jég szemeket jégeső után gyűjtögetni. Olyan berendezés szükséges, amely a jég szemet és annak méretét a földetérés pillanatában regisztrálja. A feladat nehézsége abban rejlik, hogy a regisztráló berendezésnek a jégesővel járó vihar valamennyi hatását át kell vészelnie érdembeli roncsolódás nélkül, de úgy, hogy közben az apróbb jég szemek nyomait is meg kell örököltetnie.

E szempontok szem előtt tartásával készült az amerikai Colorado Egyetemen 1959 nyarán a máig is használatos földfelszíni jégmérő-berendezések prototípusa.

A regisztrálóberendezés és annak felülete jégeső után látható az 1a. és 1b. ábrákon. A berendezés indi-

a.



b.



1. ábra: A jégeső regisztrálására szolgáló mérőműszerek

kátora egy 5x5 inch felületű, két réteg fóliával beburkolt habszivacs. A felső réteg közönséges háztartási alufólia, alatta, szintén alumíniumból, kevésbé sérülékeny „nehéz fólia” található.

A jég szemek érkezésükkor belesnyomódnak a habszivacsba, és maradandó nyomot hagynak a fóliákon. Egy később lehulló jég szem csak akkor nem hagy saját nyomot az indikátoron, ha mérete és beesési helye hajszál pontosan azonos, mint egy korábban hullott jég szem esetében. Mivel ennek rendkívül csekély az esélye, a jégeső utáni gondos elemzéssel megállapítható az adott területre lehullott jég szemek száma, sőt a nyomokból – előzetes kalibráció után – a jég szemek méreteire is következtetni lehet.

Az indikátorokat a kutatóprogramok keretében hálózatokba telepítik, két szomszédos berendezés között általában csak néhány km a távolság.

A jégkoncentráció becslése meteorológiai radarral

A meteorológiai radarok megjelenése lehetővé tette a jég magasabb légrétegekben történő előfor-

dulásának észlelését is. Az eső-cseppek és a jég szemek a rájuk érkező elektromágneses hullámok egy részét visszaverik, ezáltal a radar számára láthatóvá válnak. A visszavert jel erősségét a csapadékelemek mérete nagy mértékben befolyásolja. Az átlagosan kétszeres átmérőjű cseppekből és jég szemekből álló felhő visszavert jelének energiafluxusa több mint 60-szorosa az azonos számú, de kisebb részecskékből álló társának. Ezenkívül a visszavert jel erőssége egyenesen arányos a csapadékelemek koncentrációjával. Az említettekben következik, hogy zivataros időjárási helyzetben az indikátorernyőn megjelenő legfényesebb területek a sűrű és nagyméretű jég szemeket tartalmazó felhőrészek helyét jelölik ki. Azonban sok oka is van annak, hogy pontos értékelést adni a jég szemek számáról vagy átmérőjéről még nem tudunk. A mérési eredményt befolyásoló tényezők közül csak azt a legkézenfekvőbbet emeljük ki, hogy a radar egy adott szűk térrészből (kb. 1 km^3) minden csapadékelem visszavert jelét egyesíti: kis és nagyméretű részecskék, víz- és jég nemű, szabályos és szabálytalan alakú visszavert sugárzása egyetlen jelként jelenik meg az indikátorernyőn.

Azok a becslési eljárások, melyeket e téma kutatói a visszavert sugárzás és a jégkoncentráció közötti kapcsolat meghatározására hoztak létre, abból az alapgondolatból születtek, hogy a zivatarfelhő adott helyén a csapadékelemek méretbeli, halmazállapotbeli és morfológiai tulajdonságai nem teljesen esetlegesek, e paraméterek eloszlásai bizonyos törvényszerűségeknek tesznek eleget.

Az alábbi három becslés az irodalomban igen elterjedt:

$$\text{a. } Z = 2,96 \cdot 10^5 M^{1,75} \quad (\text{Smith, P. L.})$$

Z a visszavert jelre jellemző úgynevezett reflektivitási tényező, di-

menziója mm^6/m^3 ; M a jégkoncentráció (g/m^3). Fenti összefüggés a jég szemek átmérőinek exponenciális eloszlása esetén száraz jégre használható, tehát a 0°C -s izoterma feletti tartományon észlelhető jég szemek esetében.

$$\text{b. } Z = 9,22 \cdot 10^5 M^{1,23} \quad (\text{Ulbrich, C. W.})$$

Szintén exponenciális méreteloszlású, de nedves, tehát a 0° -os izoterma alatt megjelenő jég szemekre alkalmazható.

$$\text{c. } Z = 1,01 \cdot 10^6 \cdot M^{1,246} \quad (\text{Waldvogel, A.})$$

Az összefüggés használata a nagyméretű, szabálytalan alakú jég szemeket tartalmazó csapadékokra ajánlott.

Az egyes mérési eljárások előnyei és hátrányai

A földfelszíni mérőberendezés a ritkán előforduló súlyosabb rongálódás esetétől eltekintve, adott pontban elég pontos értékeket ad a lehullott jég szemek számáról és méretbeni eloszlásáról.

Ugyanakkor a jég eső tartamán belül nem rendelkezünk időbeli felbontással, és még a kiterjedt és sűrűn telepített hálózatokkal is csak durván becsülhető a jég tényleges területi eloszlása.

A meteorológiai radar jó időbeni felbontással nagy térségek felett zajló zivartartevékenységek egyidejű megfigyelésére alkalmas. A radar indikátorernyőjén az egyes zivatarfelhők belső szerkezete is kirajzolódik, bár a térbeli felbontásnak vannak korlátai. A legfőbb hibaforrás azonban az, hogy a radar által mért reflektivitási tényező a jég szemek méreteloszlásán, koncentrációján kívül egyéb tényezőktől is függ.

Kézenfekvő gondolat, hogy a földfelszínre hulló jeget a felszíni mérőberendezéssel, a felhőkben lévő jégkoncentrációt pedig radarral

kell mérni. Valójában a felhőzetben lévő és a talajra hulló jég paraméterértékei nem függetlenek egymástól. Az irodalomban (Mason, B. J. nyomán) $1/8$ résznek becsülik a jég eső alkalmával a földfelszínre elérő jég tömeg arányát, vagyis a jég $7/8$ része esés közben elolvad. Noha ez az arány elsősorban a jég szemek méretbeni eloszlásától függően esetről esetre széles határok között változik, a felhőbeni jégkoncentráció becslésénél a talajmenti mérési eredményeket is érdemes felhasználni.

A franciaországi SNECMA kutatási program eredményei

Francia kutatócsoportok (a GNEFA – Groupement National d'Études des Fléaux Atmosphériques, és a Laboratoire Associé de Météorologie Physique de Clermont-Ferrand munkatársai) igen nagyszámú jég eső adat alapján vizsgálták a légköri jégkoncentráció becslésének lehetőségeit. Francia és svájci területen összesen 614 jég esőt regisztráltak földfelszíni mérőhálózattal. A mérőhálózatok elhelyezkedését a 2. ábra mutatja.



2. ábra:

A vizsgálatban szereplő négy jég eső regisztráló hálózat (3 Franciaországban: Auvergne, Lot-et-Garonne, Languedoc hálózat; 1 Szejcban: Napf hálózat)

A regisztrált jég esők nagy száma páratlan klimatológiai adatbázist nyújt a téma iránt mélyebben érdeklődőknek. Az 1. táblázat Napf,

I. táblázat:

A mért jégeső fizikai klimatológiai karakterisztikái a Napf, a Lot-et-Garonne (LTG) és a Languedoc (LAN) hálózatokban

A jégeső mért paraméterei *		Median	Kvartilis	Min.	Max.
		érték			
SG (km ²)	NAPF	7,6	15,2	3,8	4,8x10 ²
	LTG	12,5	25	6,25	3,5x10 ²
	LAN	24	40	8	2,6x10 ²
MG (10 ⁶ kg)	NAPF	0,3	1,65	0,01	2,8x10 ²
	LTG	0,28	1,47	0,01	1,8x10 ²
	LAN	3,5	10	0,01	0,8x10 ²
D _{max} (mm)	NAPF	7	9	5	40
	LTG	8	10,5	5	35,5
	LAN	11	14,6	7	30
NT _{max} (m ⁻²)	NAPF	373	1560	10	17,7x10 ³
	LTG	180	820	10	9,0x10 ³
	LAN	1480	2880	10	14,9x10 ³
MT _{max} (kg ⁻²)	NAPF	0,01	0,27	0,002	5,8
	LTG	0,03	0,15	0,001	5,8
	LAN	0,30	0,58	0,001	3

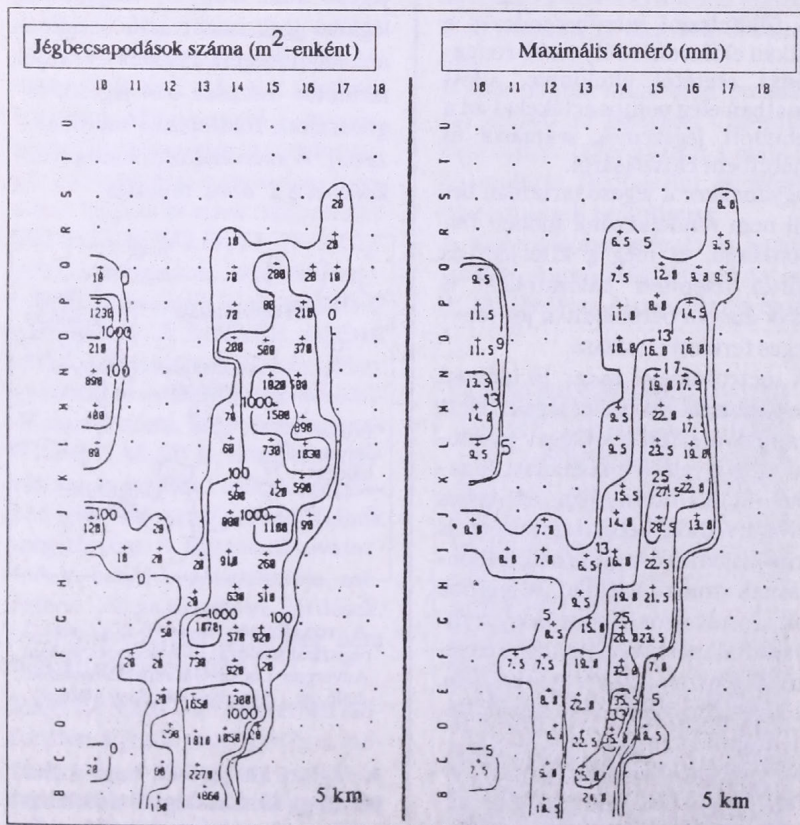
*Jelmagyarázat:

Általános intenzitás: SG = felszín terület; MG = tömeg

Maximális intenzitás: D_{max} = átmérő; NT_{max} = jégdarabok száma; MT_{max} = tömeg

Lot-et/Garonne és Languedoc térségeiben előfordult jégesők statisztikai adatait tartalmazza. Ezek-

ből legáltalánosabban az állapítható meg, hogy a jég megfigyelt tulajdonságai igen széles határok között



3. ábra:

A Lot-et-Garonne hálózatban 1983. július 22-én regisztrált jégeső paraméterei

változnak. Az egyes jégesők tulajdonságainak térbeli változékonyságát az 1983. július 22-én Lot-et-Garonne-ban indikátorokkal regisztrált jégzemek számának (Nm⁻²) és maximális átmérőinek felszíni eloszlásán tanulmányozhatjuk (3. ábra).

A földfelszíni észleléseken kívül feldolgozták 253, Svájcban, radaral megfigyelt zivatarcella adatait is. A II. táblázat adatai és a 4. ábra

II. táblázat:

A Z-M összefüggés alapján becsült maximális jégkoncentráció (g⁻³-ban) értékek eloszlásának karakterisztikái

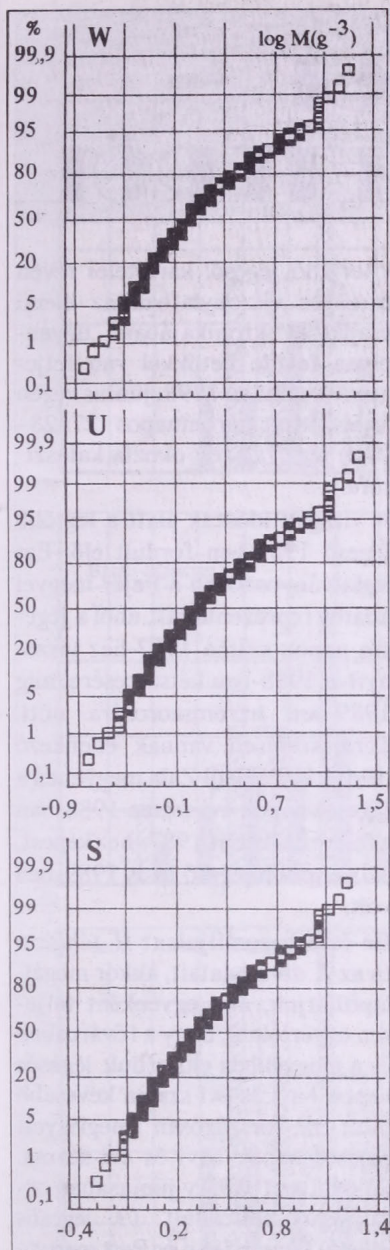
(W = Waldvogel-; U = Ulbrich-; S = Smith-formula)

Változók	Z-M összefüggés		
	W	U	S
Átlag	2,03	2,24	2,95
Medián	1,08	1,17	2,12
Minimum	0,14	0,14	0,50
Maximum	20,8	23,5	17,4
Szórás	0,96	0,97	0,68

eloszlásfüggvényei azt szemléltetik, hogy Smith (S), Ulbrich (U) és Waldvogel (W) becsléseinek alkalmazásával milyen jégkoncentráció-értékek származtathatók az egyes zivatarcelláknál regisztrált maximális reflektivitási tényezők-ből. Fontos tapasztalat, hogy nagyságrendi eltérés nem fordul elő a különböző becslési eljárásokkal kapott eredmények között. A maximális jégkoncentrációk eloszlása minden becslés szerint közel log-normális alakú, bár a legkisebb és legnagyobb értékeknél gyenge az illeszkedés.

Nehéz, és egyelőre objektíven megválaszolhatatlan kérdés, hogy melyik becslési eljárás tekinthető legjobbnak az itt bemutatottak közül. A radar által és a földfelszínen mért értékek összevetése azonban megerősítette, hogy Smith, Ulbrich és Waldvogel félempirikus függvényei nagyságrendben jó becslési eredményeket adnak.

Végül egy szemléltető összehasonlítás: A 253 megfigyelt zivatarcella



4. ábra:

A logaritmusos jégkoncentráció frekvenciái kumulatív százalékban megadva (Z-M összefüggéssel becsült értékek) (W = Waldvogel; U = Ulbrich; S = Smith-formula)

esetében 76,5 dBZ volt a regisztrált legnagyobb reflektivitási tényező. A különböző becslésekkel ehhez 17,4, 23,5, illetve 20,8 g/m³ jégkoncentráció tartozik (II. táblázat). Ezeket az eredményeket érdemes összevetni egy egyszerű fizikai ténnyel: 1 m³ 0°-os levegő gáz halmazállapotban legfeljebb 5 g vizet tartalmazhat.

Domonkos Péter

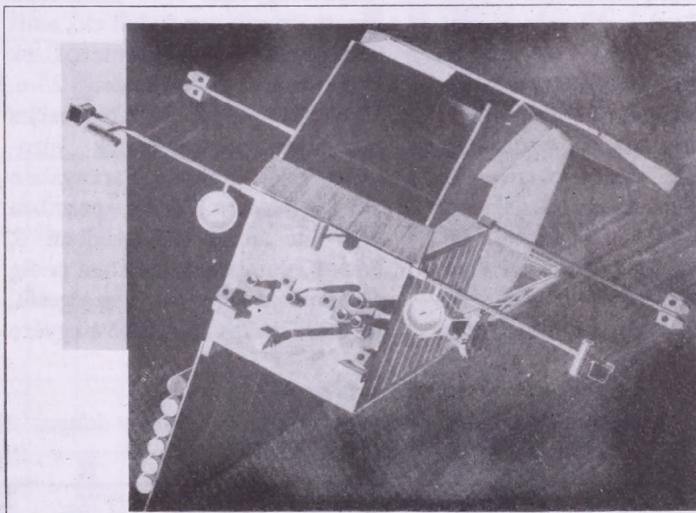
OLVASTUK . . .

Égi kémek figyelik az Öböl térségét

avagy: a katonai felderítés erősen időjárásfüggő

Az a bizonyos nap, 1986. április 26., nem volt akármilyen: két hónappal korábban állították pályára a franciák az első teljesen kereskedelmi célú Spot műholdat. (*Satellite pour l'observation de la terre = műhold a Föld megfigyelésére*). Az említett napon is értékelték a francia tudósok a Spot-ról kapott képeket és nagyon elégedettek voltak azok minőségével. Amit azonban akkor láttak, attól elállt a lélegzetük: hatalmas füstfelhő Ukrajna fölött, a csernobili reaktor-katasztrófa első bizonyítéka.

A Földet megfigyelő műholdakat eredetileg térképészeti célra (terepmegfigyelésre) tervezték hasznosítani. (A szerző elfeledkezett a meteorológiai műholdakról! A fordító megjegyzése). Napjainkban egyre inkább nő a környezetvédelmi alkalmazások száma: műholdfelvételek készülnek a földfelszínről, a tengerekről, erdőkről, sőt – mint legutóbb – a csatarterekről is. A képek minőségét az elektronikus kamera felbontóképessége határozza meg. Az amerikai KH-11 (*Key hole = kulcslyuk*) kém-műhold digitális teleobjektívje például egy méter körüli felbontással készíti a felvételeket 250–400 km magasságból. (Katonai szakértők szerint a KH-11 valódi felbontása néhány centiméter!) Egy közúti híd felismeréséhez 4 m, rakétakilövőállás felderítéséhez pedig 1 m körüli felbontás kell.



Az infravörös érzékelővel felszerelt műholdak képesek már az indítás gyorsítási fázisában észlelni a katonai repülő eszközöket

Az éjszakai „látást” infravörös kamera segíti, amely a Föld felszínén bármilyen hőforrást észlel, legyen az földalatti rakétakilövő, vagy parancsnoki bunker. A sűrű felhőzet azonban gátolja az optikai felderítést. Csak a radar-érzékelők képesek áthatolni a vastag felhőrétegen, azonban jóval rosszabb felbontással: az amerikai Lacrosse radarja például 25 m-es felbontású.

A Spot műhold 20 m-es felbontása természetesen nem versenyezhet a kém műholdakéval, viszont a Spot kereskedelmi eszköz, vagyis szolgáltatásai – díjazás ellenében – bárkinek rendelkezésére állnak, akárcsak az egykori LANDSAT estében.

VDI Nachrichten 1991. február
Mezősi Miklós

A MAGYARORSZÁGI JÉGESŐK ÉVI MENETÉRŐL

Jelen írásban a magyarországi jégesők időbeli és térbeli eloszlását kívánom bemutatni a teljességre való törekvés nélkül, a cikket pusztán figyelemkeltésnek szánva, mivel a vizsgálat csak három év megfigyelési adatsorát mutatja be. A feldolgozott anyag így is meglehetősen terjedelmes, hiszen a 901 csapadékmérő állomás az 1987–1989-es időszakban közel két és félezer jégesőmegfigyelést végzett. Magyarországon 1987-ben 76, 1988-ban 83, 1989-ben pedig 86 jégesős nap fordult elő. Tehát a vizsgált három év alatt összesen 245 jégesős nap alakult ki. A jégesős napok havi és évi számát Magyarországon, valamint átlagos gyakoriságát százalékban az *I. táblázat* tartalmazza. A legtöbb jégesős nap júniusban, az összes eset 20,8 %-ában, míg a legkevesebb jégesős nap decemberben, az összes eset 0,4 %-ában fordult elő. Júniusig nő a jégesők gyakorisága, majd június után csökken. Az összes jégesős nap 87 %-a a nyári

félévben, 13 %-a a téli félévben van. Az évszakos megoszlás a következő: tavasz 36,8, nyár 49, ősz 10,6, tél 3,6 %.

A vizsgált időszak alatt a legkorábbi jégesőt 1987. január 18-án Balassagyarmaton (Nógrád megye), a legkésőbbit pedig 1989. december 17-én Barcon (Somogy megye) figyelték meg.

Az (*I. ábrán*) a főváros és az egyes megyék területén észlelt jégesős napok havi és évi száma szerepel. Zárójelben a megfigyelések évi számát is közöltük.

Az ábrán látható például, hogy Baranya megyében 1987 júliusában három jégesős nap fordult elő, amit összesen 30 állomás jelentett. Ezek között van az az emlékezetes 25-e, amikor is a jégeső elhárítása teljes mértékben sikertelennek bizonyult. Ezen a napon Baranyában 24, Somogyban 13, Veszprémben 9, Tolnában 8, Csongrádban 6, Bács-Kiskunban 5, Zalában pedig 4 állomáson figyeltek meg jégesőt. Az 1987. július 25-i, több megyére

kiterjedő jégeső, kártételei révén országos viszonylatban az elemi csapások krónikájában ugyanolyan fekete betűkkel van feljegyezve, mint az 1898. június végén lejátszódott háromnapos (27–28–29-i) jégzivatarok okozta katasztrófa.

A vizsgált időszak alatt a legtöbb jégeső 1989-ben fordult elő. Ezt leglátványosabban a Fejér megyei adatok reprezentálják, ahol a jégesős napok száma 1987-hez viszonyítva 1988-ban kétszeresére, míg 1989-ben háromszorosára nőtt. Természetesen vannak ellenkező példák is. Például Zala megyében a jégesős napok évi száma 1988-ban a felére csökkent 1987-hez képest, de a legtöbb jégeső itt is 1989-ben volt.

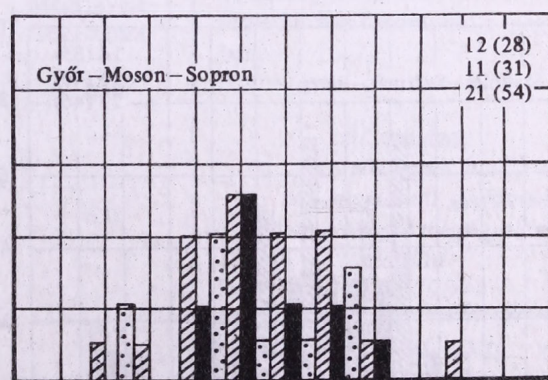
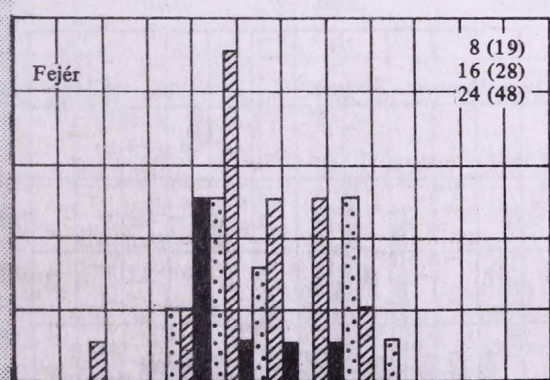
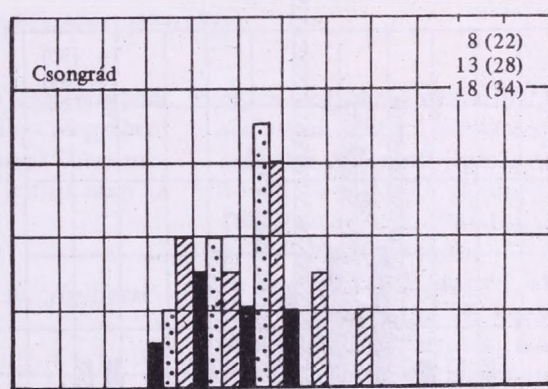
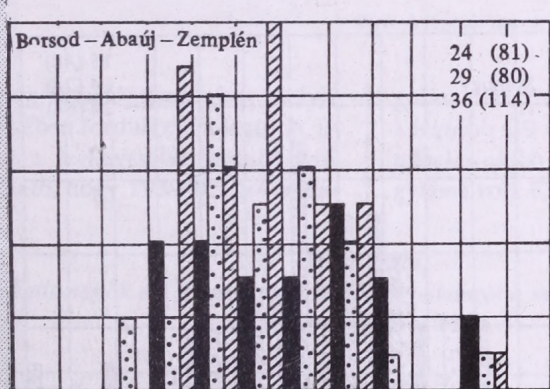
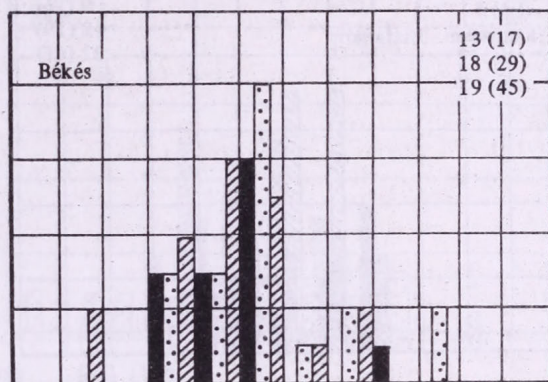
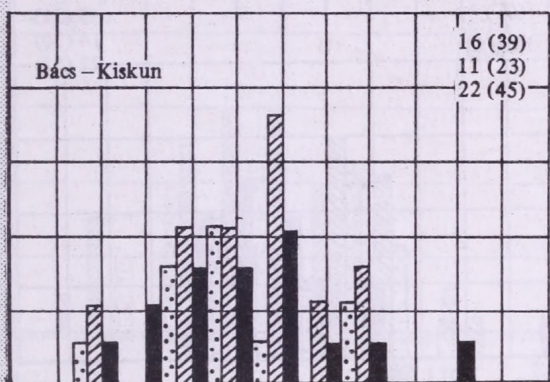
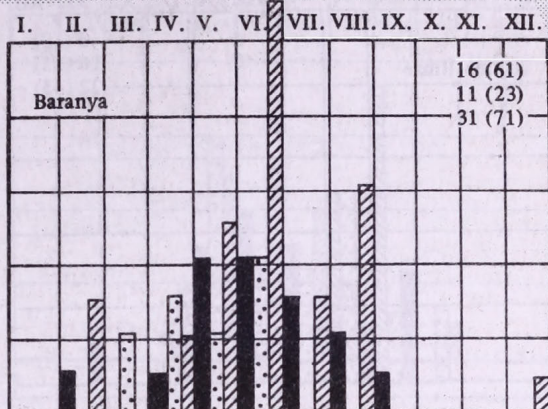
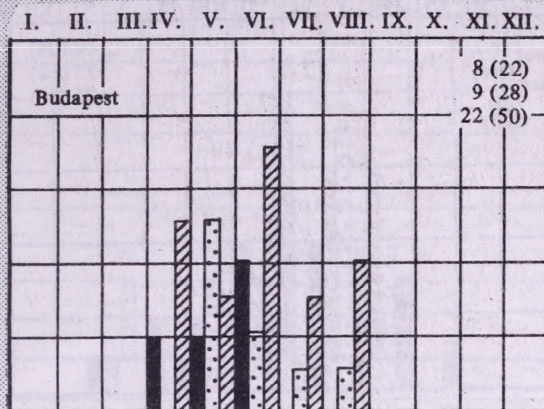
Ha összehasonlítjuk az *II. táblázat* és az *I. ábra* adatait, akkor megállapíthatjuk, ami egyébként teljesen egyértelmű, hogy a fővárosban és a megyékben előfordult jégesős napok havi és évi száma kevesebb mint az országosan megfigyelt jégesős napok havi és évi száma. Például az 1989. év júniusában országosan előfordult 19 jégesős napból Baranyában és Pest megyében 11–11 jégesős napot figyeltek meg, ami az összes eset 57,9 %-a, ugyanakkor Hajdú-Bihar és Szolnok megyében csak 3–3 jégesős nap alakult ki, ami az országosnak csupán 15,8 %-a.

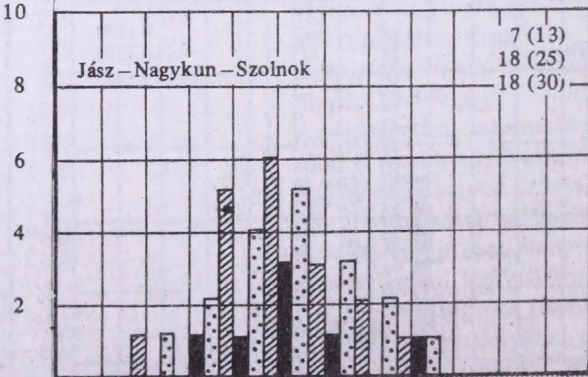
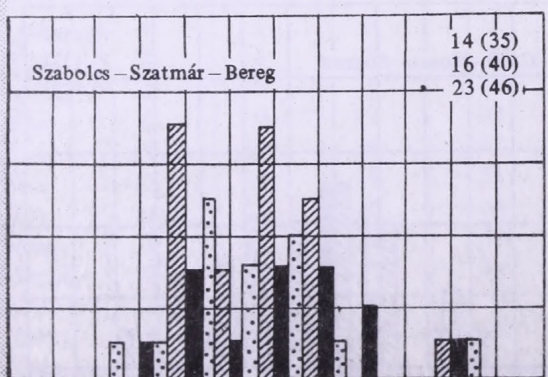
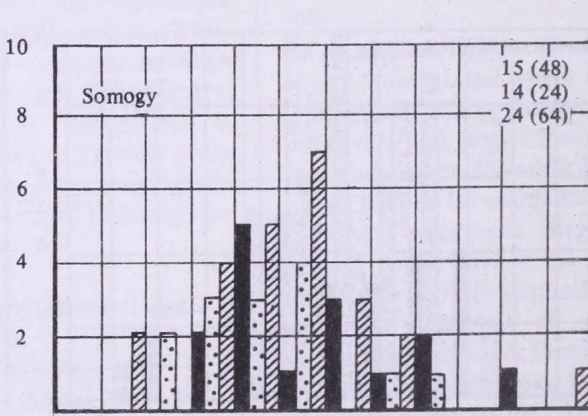
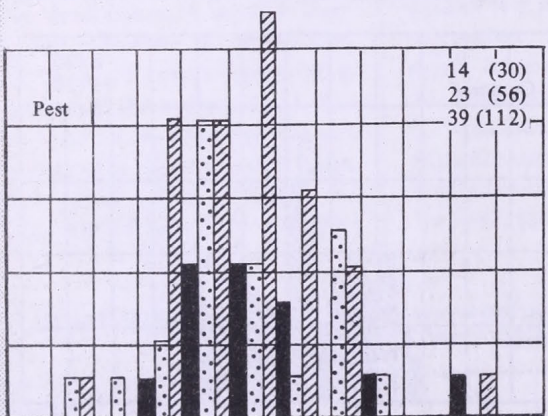
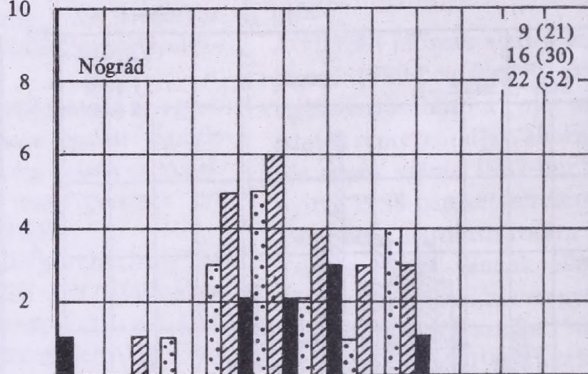
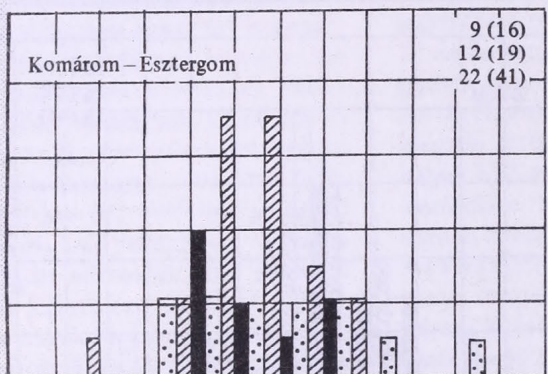
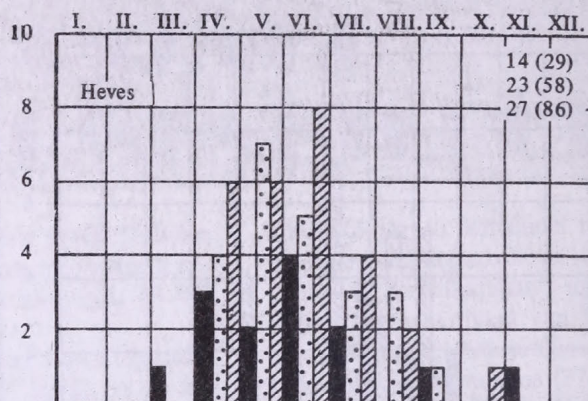
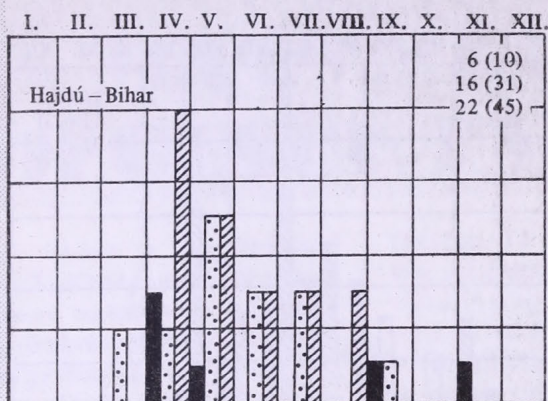
Az országosnál valóban nem lehet több a kisebb területeken előforduló jégesős napok száma, legfeljebb közeledhet ahhoz, illetve kevés esetszám esetén azonos lehet azzal. Például 1989 februárjában országosan 3 jégesős napot figyeltek meg, ami Baranyában és Veszprém megyében is ugyanannyi volt. A *II. táblázatban* azt mutatjuk be,

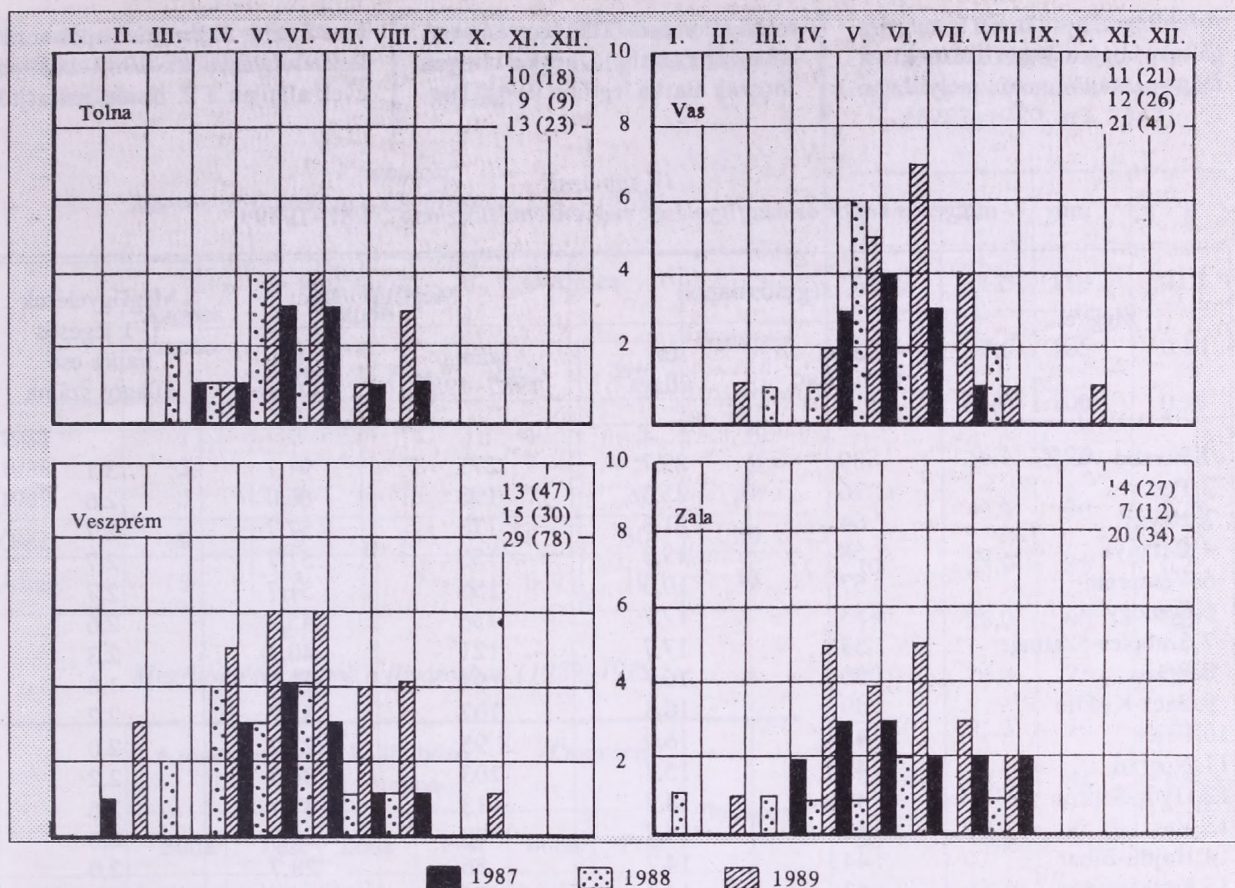
I. táblázat:

Jégesős napok havi és évi száma Magyarországon, valamint átlagos gyakorisága %-ban (1987–1989)

Hónap	1987	1988	1989	Σ	Átlag	%
Jan.	1	1	0	2	2,7	0,8
Febr.	2	1	3	6	2,0	2,4
Márc.	1	9	1	11	3,7	4,5
Ápr.	6	9	17	32	10,7	13,1
Máj.	17	14	16	47	15,7	19,2
Jún.	17	15	19	51	17,0	20,8
Júl.	11	12	15	38	12,7	15,5
Aug.	9	12	10	31	10,3	12,7
Szept.	8	6	0	14	4,7	5,7
Okt.	0	1	2	3	1,0	1,2
Nov.	4	3	2	9	3,0	3,7
Dec.	0	0	1	1	0,3	0,4
Év	76	83	86	245	81,7	100,0







1. ábra: A jégesős napok havi és évi száma (1987–1989)

hogy a vizsgált évek alatt melyik megyében fordult elő a legtöbb, illetve a legkevesebb jégesős nap. Látható, hogy 1989-ben az orszá-

gosan előfordult 86 jégesős napból a legtöbb (39 nap) Pest megyében, a legkevesebb (13 nap) Tolna megyében volt. Ez azt jelenti, hogy az

egyik megyékben előfordult jégesős napok száma 1989-ben az országosan előfordult jégesős napok 15–45 %-a között változott. Ez 1987-ben 8–32 %, 1988-ban pedig 8–35 % között mozgott.

A jégesős napok megyei átlaga 1987-ben 12 nap, 1988-ban 15 nap, 1989-ben 24 nap volt, ami azt jelenti, hogy az évek sorrendjében átlagosan az összes eset 16, 18, illetve 28 %-a fordult elő a megyékben.

II. táblázat:

Jégesős napok évi számának statisztikai jellemzői a megyei megfigyelések alapján (1987–1989)

Év	Max.	Min.	Átlag	Megfigyelések száma
1987.	24 B-A-Z 31,6 %	6 H-B 7,9 %	12,1 15,9 %	604
1988.	29 B-A-Z 34,9 %	7 Zala 8,4 %	15,0 18,1 %	630
1989.	39 Pest 45,3 %	13 Tolna 15,1 %	23,7 27,6 %	1113

III. táblázat:

Jégesős napok havi maximumainak gyakorisága %-ban a megyei megfigyelések alapján (1987–1989)

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
8	38	43	6	5 %

A feldolgozás során azt is megvizsgáltuk, hogy a jégesős napok számának maximumai melyik hó-

lentő állomások átlagos számát. A táblázatból látható, hogy a vizsgált időszak alatt a legtöbb jégeső Bor-

fordult elő. A jégesős napok területi eloszlását az 1987–1989-es évek alapján a 2. ábrán mutatjuk

IV. táblázat:

Jégesős napok és megfigyelések megyénkénti eloszlása (1987–1989)

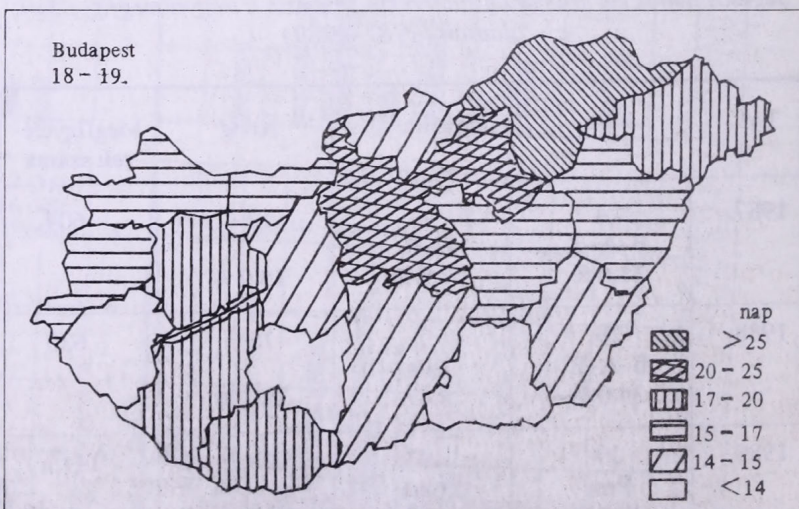
Megye	Jégesős napok		Megfigyelések		Megfigyelések 1–1 jégesős napra eső átlagos száma
	száma 1987–1989.	évi átlaga	száma 1987–1989.	évi átlaga	
1. Borsod-A.-Z.	89	29,7	275	91,7	3,1
2. Pest	76	25,3	198	66,0	2,6
3. Heves	64	21,3	173	57,7	2,7
4. Baranya	58	19,3	155	51,7	2,7
5. Veszprém	57	19,0	155	51,7	2,7
6. Somogy	53	17,7	136	45,3	2,6
7. Szabolcs-Szatmár	53	17,7	121	40,3	2,3
8. Békés	50	16,7	91	30,0	1,8
9. Bács-Kiskun	49	16,3	107	35,7	2,2
10. Fejér	48	16,0	95	21,7	2,0
11. Nógrád	47	15,7	103	34,3	2,2
12. Győr-Sopron	44	14,7	113	37,7	2,6
13. Vas	44	14,7	88	29,3	2,0
14. Hajdú-Bihar	44	14,7	86	28,7	2,0
15. Komárom	43	14,3	76	25,3	1,8
16. Szolnok	43	14,3	68	22,7	1,6
17. Zala	41	13,7	73	24,3	1,8
18. Budapest	39	13,0	100	33,3	2,6
19. Csongrád	39	13,0	84	28,0	2,2
20. Tolna	32	10,0	50,0	16,7	1,6

napban fordulnak elő a leggyakrabban. Ezt a III. táblázatban mutatjuk be. A táblázatból látható, hogy a jégesős napok havi maximumai az esetek 43 %-ában a nyár kezdetén, 38 %-ában pedig a tavasz végén fordultak elő. A jégesős napok havi maximumainak maradék 19 %-a áprilisban, júliusban és augusztusban alakult ki. A többi hónapban (szeptember–március között) egyetlen esetben sem alakult ki maximum a havi jégesős napok számában.

A IV. táblázat a jégesős napok és megfigyelések megyénkénti adatait tartalmazza. A táblázatban megadtuk az összes jégesős nap és megfigyelés számát, valamint átlagát, továbbá a jégesős napokat je-

sod-Abaúj-Zemplén megyében, míg a legkevesebb Tolna megyében

be. A megyehatárok közé írt számok (1–20.) azt a sorrendet jelen-



2. ábra: Jégesős napok évi átlagos száma (1987–1989)

tik, amit a megyék és a főváros a jégesős napok csökkenő száma szerint elfoglalnak.

nap (29 nap) 1975-ben, a legkevesebb (4 nap) pedig 1967-ben fordult elő.

V. táblázat:

Jégesők előfordulása a fővárosban (1987–1989)

	Azonos napon	Különböző napon		Összesen		Budapest
		Buda	Pest	Buda	Pest	
1987.	1	3	4	4	5	8
1988.	3	4	2	7	5	9
1989.	5	2	15	7	20	22
Össz:	9	9	21	18	30	39
Átlag:	3	3	7	6	10	13

Megfigyelések száma a fővárosban (1987–1989)

	Azonos napon		Különböző napon		Összesen		Budapest
	Buda	Pest	Buda	Pest	Buda	Pest	
1987.	3	5	3	11	6	16	22
1988.	5	3	12	8	17	11	28
1989.	17	9	2	22	19	31	50
Össz:	25	17	17	41	42	58	100
Átlag:	8,3	5,7	5,7	13,7	14,0	19,3	33,3

Az V. táblázatban részletesen megadtuk, hogy Budán és Pesten, azonos és különböző napokon az egyes években hogyan oszlott meg a jégesős napok és megfigyelések száma. A táblázatból látható, hogy a vizsgált időszak alatt a jégesős napok átlagos száma Budán 6, Pesten pedig 10 volt. Ebből azonos napon átlag 3 jégesős nap fordult elő. Tehát a fővárosban a jégesős napok átlagos évi száma 13 volt. Ugyanezen időszak alatt a fővárosban átlag 33 állomáson figyeltek meg jégesőt.

Megjegyezzük, hogy a fővárosban az 1950–1989 közötti időszakban a jégesős napok átlaga 13, szórása pedig 5,9 nap volt. A vizsgált 40 év alatt Budapesten a legtöbb jégesős

1987–1989 között a meteorológiai állomásokon összesen 2347 jégesőmegfigyelést végeztek. Ezen adatok birtokában megvizsgáltuk, hogy a jégesők milyen csapadékmennyiséggel fordultak elő.

A jégesővel előforduló csapadékhozamok empirikus eloszlását a VI. táblázat tartalmazza. A táblázat bal oldali része a különböző valószínűséggel meghaladott csapadékmennyiségeket adja meg mm-ben, míg a táblázat jobb oldali része a különböző csapadékhozamok gyakoriságát adja meg százalékban. A táblázat bal oldali részében közölt adatok alapján 50 % a valószínűsége annak, hogy 12 mm-nél következik be az a bűvös határ, ahol a jégesővel előfordult csapa-

VI. táblázat:

Jégesővel előforduló csapadékhozamok empirikus eloszlása (1987–1989., $n = 2347$)

	mm	mm	%
Max.	111,5	110	0,07
0,5 %	77,5	105	0,14
1	68,0	100	0,16
2	56,1	95	0,18
5	43,9	90	0,19
10	33,9	85	0,2
15	28,0	80	0,3
20	24,2	75	0,6
25	21,3	70	0,9
30	18,8	65	1,1
35	16,5	60	1,5
40	15,0	55	2,3
45	13,2	50	3,7
50	12,0	45	4,7
55	10,6	40	6,4
60	9,6	35	9,4
65	8,3	30	12,0
70	7,0	25	18,9
75	6,1	20	27,8
80	5,0	15	40,0
85	3,9	10	58,8
90	2,6	5	80,0
95	1,3	4	84,6
98	0,4	3	88,3
99	0,1	2	92,4
99,5%	<0,1	1	96,1
Min.	<0,1		

dékhozamok fele alatta, illetve felette lesz ennek az értéknek. A táblázat jobb oldali részében látható

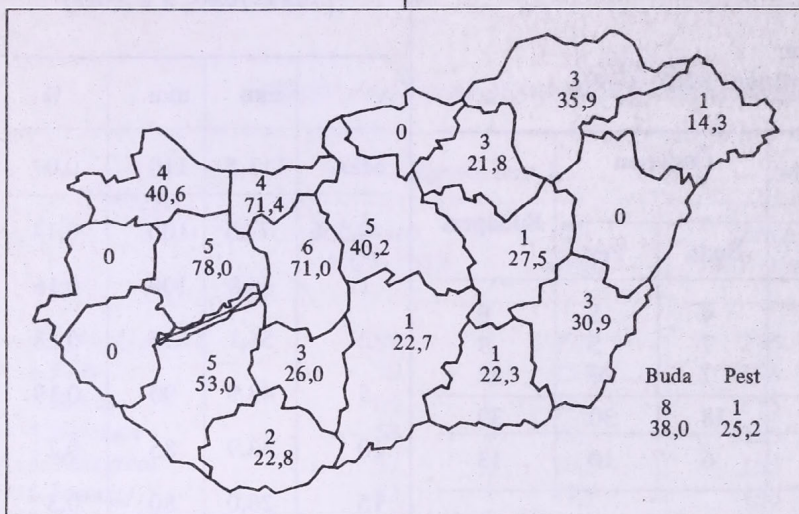
szerepelő 111,5 mm csapadékösszeget 1989. augusztus 19-én Nick községben (Vas megye) mér-

Budapestre. Fenti napon a késő esti órákban (17–18 óra között) sokfelé felhőszakadás volt, amit jégeső, zivatar és vihar is kísért.

A felhőszakadás ideje alatt a fővárosban esti sötétség uralkodott. A csapadék intenzitására jellemző, hogy a felhőszakadás megszűnte után félórával a gépkocsik sok helyen tengelyig jártak a vízben. A főváros XI. kerületében a Bartók Béla úton gesztenyefákat döntött ki a vihar. Az úttesten és a járdákon Pesten és Budán összetört cserépek hevertek. A szél letört gallyakat hordott szét. A Gellért-hegyen (Budapest - Citadella) működő szélíró a vihar ideje alatt 37 m/s erősségű szélhőkést regisztrált. Ezen a napon Magyarországon 56 helyen jegyezték fel jégesőt, amit megyénkénti bontásban a 3. ábrán mutatunk be. Az ábrán megadtuk az egyes megyékben mért és jégesővel előfordult legnagyobb csapadékmennyiségeket is.

George Bush amerikai elnök beszéde alatt csendesesen hullott az eső és a Kossuth Lajos tér feletti égboltot állandó villogás, a távolodó zivatar villámainak messzire látható fénye világította meg.

Váradai Ferenc



3. ábra:

Az 1989. július 11-i jégesők megyénkénti száma és a jégesők maximális csapadékmennyiségei mm-ben (n = 56)

adatok segítségével megállapítható például, hogy az esetek 20 %-ában 5 mm-nél kisebb csapadékhozammal fordul elő a jégeső, míg az esetek 80 %-ában nagyobb csapadékmennyiséggel. Megjegyezzük, hogy a táblázatban

ték. Ez volt az 1989. év legnagyobb 24 órás csapadéka.

Mivel a vizsgált időszak alatt történt, érdemes megemlíteni az 1989. július 11-i napot, amikor George Bush amerikai elnök az időjárás miatt kissé késve érkezett

OLVASTUK... Februári szmogos napok

A Madách térre telepítették 1974-ben az ország első légszennyeződésmérő automata állomását. A 80-as évek fordulójára kiépült a főváros mérőhálózata, ám a műszerek és berendezések az évtized végére elöregedtek. Mire ránk köszöntött az új évtized, a főváros levegőmérő hálózatának rekonstrukciója és továbbfejlesztése azért is feszítővé vált, mivel egyes számítások szerint minden budapesti polgár éves szennyezőanyag-fejadagja már 300 kiló!

A fővárosnak csak annyi pénze volt, hogy egymillió dollárt fordítson a rekonstrukcióra, a fejlesztésre azonban már nem futotta. Pedig a megalapozott döntésekhez a környezetszennyezést pontosan és gyorsan mérő műszerek kellenek. Így azután a legjobbkor s a legjobb helyre érkeznek a Német Környezetvédelmi Hivatal ajándékai, az 1 500 000 márka értékben Budapestnek szánt műszerek, eszközök és a mozgáállomás. A fejlesztést szolgáló ajándékcsomagban lesz két különleges kijelzőtábla is. Ezek a központi számítógéphez kapcsolva mutatják majd a belváros légszennyezettségi állapotát. A nyolc budapesti telepített mérőállomás közül a tervek szerint: az Erzsébet (Engels) téri, a Baross téri, Széna téri és a Kosztolányi Dezső téri mérések adatait jelzik majd táblák. Az egyik a Főpolgármesteri Hivatalban lesz, míg a másikat a Moszkva téren foják elhelyezni, zárt üvegfal mögé.

A fővárosi mérőhálózat üzemeltetőjétől, a Fővárosi Kójjál képviselőitől – dr. Kelemen Borbála főorvosnőtől és Uzsonkíné Tibai Mária, a monitorhálózat csoportvezető mérnökétől – megtudtuk, hogy a műszerállomány holland ajándékkal is kiegészült. Ez utóbbit a harmadik kerületben, a Laborc utcai „nyolcadik házban” nevezett állomáson állítják munkába.

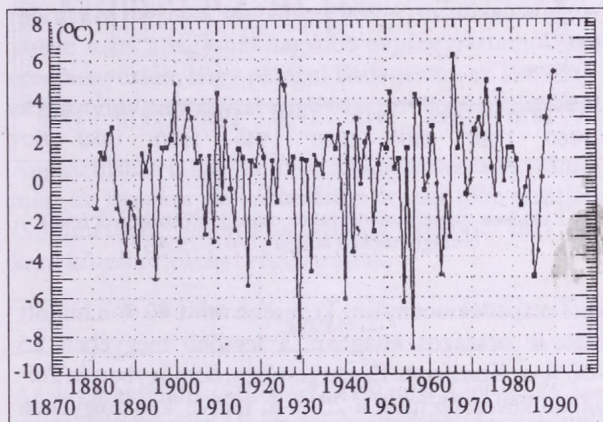
Így tehát a mozgó mérőállomás, az új mérőműszerekkel felszerelt „házak”, Budapest harminchat pontjára telepített félautomata, levegőminta-vételt szolgáló eszközök, s az ötvenegy helyen lévő ülepedő port vizsgáló „vödörök” segítenek abban, hogy elegendő adathoz jussanak a szakemberek. Így, ha kell, az 1990. július 1-én életbe lépett szabvány határértékei szerint elrendelhetik a füstködriadót Budapesten.

AUTÓSÉLET 1991. február
Mezősi Miklós

RENDKÍVÜLISÉGEK HAZÁNK IDŐJÁRÁSÁBAN 1990-BEN

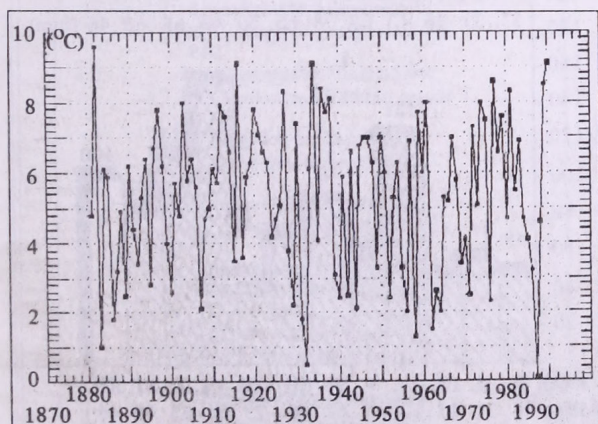
Hőmérséklet

A február havi középhőmérsékletek általában országosan $3-8^{\circ}\text{C}$, a havi hőmérsékleti anomáliák $+4 - +6^{\circ}\text{C}$ között változtak. A 110 év hosszúságú megfigyelési sorok szerint országos átlagban az 1990-es volt a harmadik legenyhébb február (1. ábra). A rendkívüli idő-



1. ábra:
Februári középhőmérsékletek ($^{\circ}\text{C}$) országos területi átlagai
(1881–1990)

járásra jellemző volt, hogy például Budapest belterületén 7 napon is rekord magasságú (1871 óta az eddigi



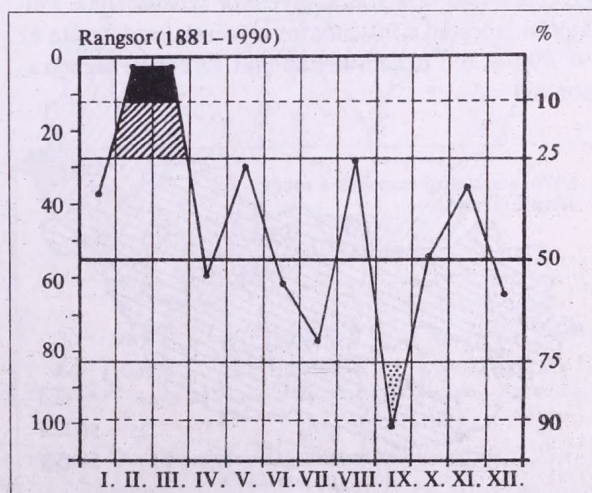
2. ábra:
Márciusi középhőmérsékletek ($^{\circ}\text{C}$) országos területi átlagai
(1881–1990)

abszolút napi maximumok) hőmérsékletek fordultak elő. Megfigyelőállomásainkon az 1990 februári maximális hőmérsékletek általában $16-22^{\circ}\text{C}$ között változtak, (számos térségben helyi rekordok dőltek meg) az országos maximumot ($22,4^{\circ}\text{C}$) február 25-én Nagykátán regisztrálták.

Márciusban a hőmérsékleti anomáliák $+3 - +5^{\circ}\text{C}$ között változtak, és ahogy a 2. ábrán is jól látható, hasonlóan meleg márciust évszázadunkban még nem jegyeztek fel. Ennek igen látványos következményeként a vegetáció mintegy 3–4 héttel „megelőzte önmagát”, olyan gyümölcsöseink is virágba borultak, amelyek csak április második felében szoktak.

Áprilisban csupán elenyésző mértékben, májusban $0,5-1$ fokkal fordultak elő magasabb havi középhőmérsékletek mint az átlagos. Júniusban kissé alacsonyabban, júliusban az átlag körül alakultak a havi hőmérsékletek.

Augusztusban az ország nagyobb részén mintegy másfél-két fokkal bizonyultak magasabbnak a havi hőmérsékletek, mint az ilyenkor megszokott. Országosan általában $10-17$ hőségnapot ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) jegyeztek fel, amely mintegy másfélszerese, helyenként kétszerese az ilyenkor megszokottnak. Szeptemberben országosan általában $1-2$ fokkal voltak alacsonyabb havi

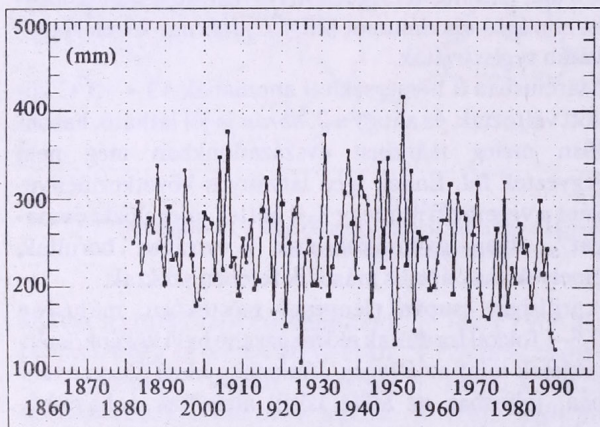


3. ábra:
Az 1990. évi havi középhőmérséklet országos átlagának helye a 110 évi rangsorban

hőmérsékletek mint az átlagos. Ilyen hűvös szeptember mintegy 10 évenként fordulhat elő térségünkben. A 3. ábrán az 1990 évi középhőmérséklet országos átlagának a 110 évi rangsorban elhelyezhető értékeit mutatjuk be. Az évi középhőmérséklet síkvidéki állomásainkon 9–12°C, az évi hőmérsékleti anomália +3 és 1,4°C között változott.

Csapadék

Az 1989. szeptember óta tartó csapadékhányos időszak 1990 januárjában is folytatódott. Az ország területének egyötödén kevesebb mint az átlag 25 %-a és

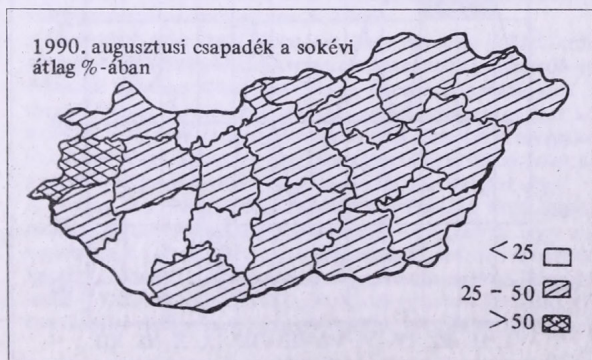


4. ábra:

A téli félévek csapadékösszegeinek (mm) országos területi átlagai (1881–1990)

mintegy harmadán kevesebb, mint az átlag 50 %-a volt a havi csapadékmennyiség.

A februárban súlyosbodó szárazság azt eredményezte, hogy az 1989/90-es téli csapadékösszeg országos átlagban csupán 42 %-a volt az ilyenkor szokásosnak. Például Budapesten a folyamatos mérések kezdete óta az 1989/90-es téli három hónap volt az eddigi legszárazabb téli időszak.

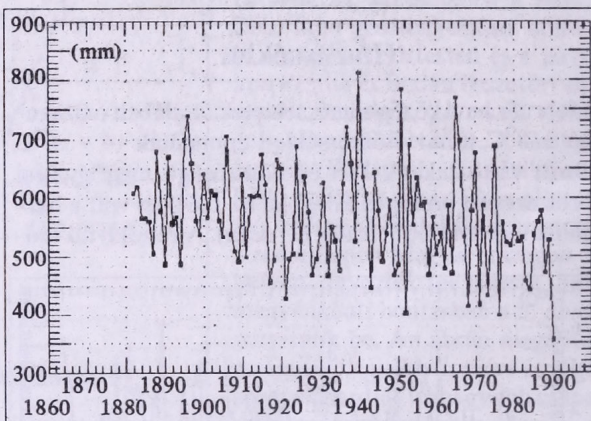


5. ábra:

Az 1990 augusztusi csapadék megyei eloszlása a sokévi átlag %-ában

Márciusban a sokévi csapadék kevesebb mint a fele hullott le. A szárazság rendkívüliségére jellemző, hogy országos átlagban ebben az évszázadban csupán egy szárazabb (1924/25) téli felévet regisztráltak, mint az 1989/90-es (4. ábra).

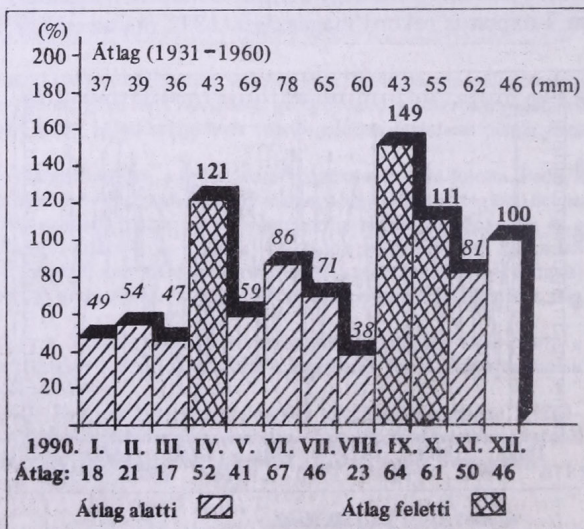
Április kivételével, májustól júniusig is kevesebb eső hullott mint a sokévi átlag. Augusztusban kritikus méretűvé, nagy károkat okozó aszályáá súlyosbodott az 1989 ősze óta tartó szárazság. Augusztusban a megszo-



6. ábra:

Az október–augusztusi időszakok csapadékösszegeinek (mm) országos területi átlagai (1881–1990)

kott csapadékmennyiség kevesebb mint 40 %-a hullott csak le országos átlagban: a legtöbb megyében 25–50 %-a, Komárom-Esztergomban, Somogyban és Tolnában kevesebb mint a 25 %-a, illetve Vas megyében kissé több mint az 50 %-a hullott le a sokévi átlagos értékeknek (5. ábra). Az 1989. október óta lehullott csapadékösszeg országos átlagban mintegy 200–250 mm-rel volt kevesebb mint a sokévi átlag. A teljes 110 éves adatsorban az 1989. október – 1990. augusztus,



7. ábra: 1990 országos csapadék az átlag %-ában

11 hónap az eddigi legszárazabb az október–augusztusi időszakokat figyelembe véve (6. ábra).

A 7. ábrán bemutatjuk az éghajlati és szinoptikus állomások területi átlaga alapján a csapadékelátottság havonkénti alakulását. A csapadék évi mennyisége a sokévi átlag 65–105 %-a között volt. A csapadék évi mennyisége csak Hidasnémeti térségében haladta meg a sokévi átlagot.

Napfény

Februárban országosan a napfénytartam a sokévi átlag 150–190 %-át érte el. Az ország számos térségében (Magyaróvár, Szombathely, Keszthely, Pécs, Budapest, Kecskemét, Kompolt, Debrecen, Nyíregyháza) rekord nagyságú napfénytartamokat jelenetettek. Márciusban is 20–60 %-kal több napsütéses órát regisztráltak, mint a sokévi átlag. A napfényben szokatlanul gazdag február és március, illetve az 1989-es év utolsó hónapjaiban mért átlagosnál nagyobb napfénytartamok azt eredményezték, hogy például Budapesten az 1989/90-es téli félév napfénytartamösszege rekord magasságú volt.

Augusztusban is nagyobb volt a napsütéses órák száma, mint az ilyenkor szokásos és az ország több pontján (Szombathely, Kékestető, Miskolc) rekord, vagy rekord közeli értékeket regisztráltak.

Szél

Az évi maximális széllelkést (41,9 m/s) Sopronban regisztrálták február 15-én, amely érték helyi rekordnak számít. A Gumbel I. extrémérték eloszlás szerint a fenti széllelkés az adott térségben mintegy 40–45 évenként egyszer fordulhat elő.

„Évi legek”

Legmagasabb hőmérséklet
37,4°C, Nagykatá, augusztus 16.

Legalacsonyabb hőmérséklet
-17,3°C, Szokolya-Királyrét, január 7.

Legtöbb évi napsütés
2356 óra, Békéscsaba

Legkevesebb évi napsütés
1917 óra, Jósvald

Legnagyobb évi csapadék
730 mm, Szentgotthárd

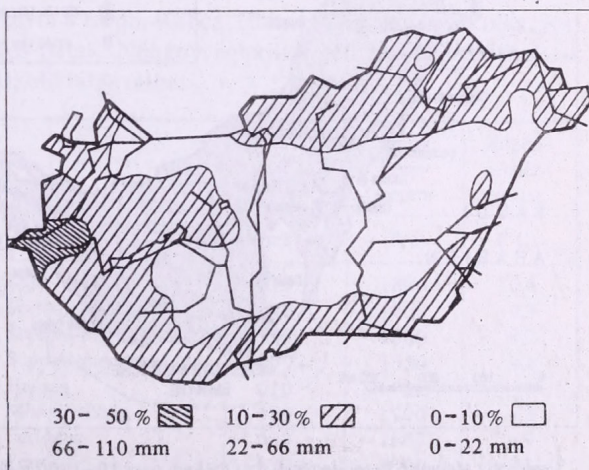
Legkevesebb évi csapadék
354 mm, Hortobágy

Legnagyobb napi csapadék
65,5 mm, Romhány, június 8.

Legerősebb széllelkés
41,9 m/s, Sopron, február 15.

Az időjárás hatása a mezőgazdasági termelésre 1990-ben

A több éve tartó csapadékszegénység 1990-ben is folytatódott, sőt ez évben még a tavaszi hónapok (április kivéve) csapadéka is lényegesen elmaradt az átlagtól. Ilyen körülmények között nem meglepő, hogy a termőtalajok tavaszi induló vízkészlete 50–70 % között volt. Hasonlóan alacsony vízkészlettel a rendszeres talajnedvességmérések kezdete (1955) óta nem találkozhatunk. Mindez természetesen még nem jelenti azt, hogy az évi mezőgazdasági termelés eredményességét eleve megkérdőjelezzük, habár a gabonák vegetációjának tavaszi megindulásakor a fennálló körülmények semmi jóval nem biztatnak. Ám ha csapadékban bővelkedő hónapok következnek, akkor az induló talajnedvességi állapotok nem játszanak jelentős szerepet. Ez azonban nem következett be, mivel április követően tovább tartott a szárazság. A május, június, július átlagtól elmaradó csapadéka miatt már sok növényünk, az országnak különösen az ÉNy-i és középső területein kritikus állapotba került. Ennek ellenére a növények esetében még kedvező változás állhatott volna be, amennyiben csapadékos időjárás következik. Egy bőséges augusztusi csapadék jelentősen mérsékelte volna a terméskárokat. Sajnos nem ez történt, hanem egy még szárazabb augusztus következett, amikor is országosan a szokásos csapadékmennyiségnek csupán harmadrésze hullott le. A talajok kiszáradása és a növények elszáradása tovább folytatódott, mivel a hónap közepétől hazánk termőtalajainak nagy részén alig, vagy egyáltalán nem volt a növények számára felvehető vízkészlet (8. ábra). E körülmények eredmé-



8. ábra:
Az 1 m-es talajréteg vízkészlete hazánkban.
1990. szeptember 1.

nyeként 1990-ben az aszály olyan nagymértékű terméscsökkenést okozott a nyári vegetációjú növények-

ben, különösen a kukoricában, amilyenre hosszú-hosszú évtizedek óta nem volt példa.

Összességében megállapíthatjuk, hogy 1990-ben az időjárás a mezőgazdaság számára valóban rendkívüli alakult. A növények növekedését és a termésképzést befolyásoló időjárási tényezők közül éppen az egyik legfontosabb – a csapadék – volt hiányban. Még örülhetünk, hogy az év első nyolc hónapjának egyetlen átlag feletti csapadéka (április) legalább a gabonák terméskiesését mérsékelte. Ennek köszönhetően ke-

nyerünk biztosított az átlagos vagy azt némileg meghaladó termés következtében.

A nagy nyári szárazság a továbbiakban jelentős terméskiesést okozott mind a kertészeti, mind a mezőgazdasági növénykultúrákban. Ezek a tények nem kis szerepet játszanak az élelmiszerárak emelkedésében is, általános gazdasági nehézségeinkben.

Nemes Csaba,
Dr. Stollár András

OLVASTUK...

Veszélyben az ivóvíz (a Perzsa-öböl mentén)

A Perzsa- (Arab-) öbölben az ökológiai összeomlás után most ökönmiai katasztrófa fenyeget, azt követően, hogy az irakiak óriási mennyiségű nyersolajat pumpáltak a tengerbe. Ha a ragadós massa az erőművek után eléri a tengeri sótlanító berendezéseket is, akkor százazreket szomjúság fenyeget, köztük a szövetséges csapatokat is.

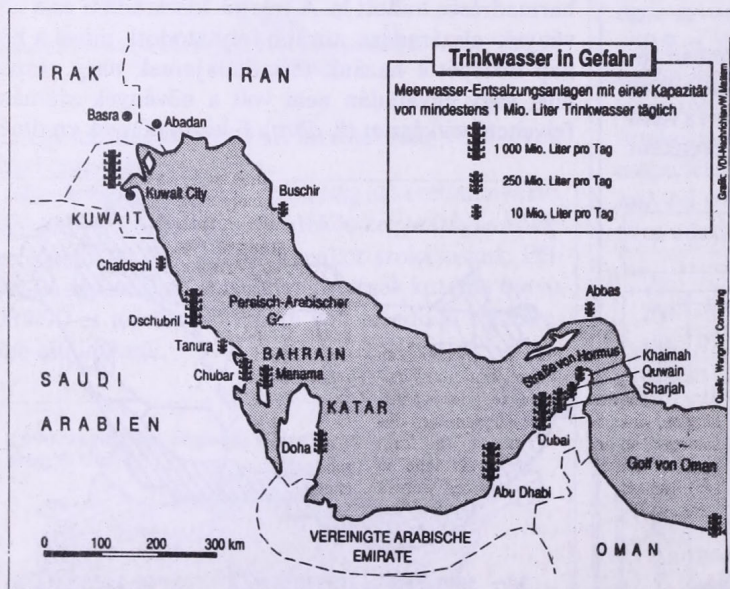
A takarékoság Abu Dhabi-ban ismeretlen fogalom: hála a bőségesen folyó petro-dollároknak, a 400 000 fős öbölbeli metropolis ugyancsak felvirágozott. Ezt szószerint kell érteni: mindenütt szépen gondozott, naponta öntözött parkok díszítik a várost; a partmenti autópálya mentén kilométernyi hosszúságú zöldövezet mutatja a vízbőséget. Legalábbis mostanáig; a háború óta a térség lakói már tudják, hogy milyen sérülékeny ez a sivatagi paradicsom.

Évente több mint 13 milliárd köbméter ivóvizet nyernek világszerte a tengerből; ennek kerekén 30 %-át Szaud Arabiában és 15 %-át Kuvaitban. Két eljárást használnak: az egyik a tengervízet nagy nyomással membránszűrőn préselik át: (ezt hívják *ozmózisnak*), a másik több fokozatú, 90–130 C fokon végzett lepárlással távolítja el a tengervíz sótartalmát.

A főleg japán, de részben német cégek által szállított berendezések azonban – a szakemberek egyöntetű véleménye szerint – a minden idők eddigi legnagyobb *olajpestise* ellen szinte teljesen védtelenek: „Három liter olaj elegendő és az egészet ledállíthatjuk”

– mondják. Egy salzburgi cég 1990-ben nyolc sólepárló blokkot helyezett üzembe az Egyesült Arab Emírátsokban (52 millió márka értékben). A cégvezető szerint a víz felszínén úszó olajat még viszonylag könnyen távol tudják tartani, azonban a vízben lebegő kátránycsomók eltömik a szívócsöveket és a finom szűrőket. Ezek gyakori cseréje talán segítene, de ha az Öböl vízében a mikroszkopikus élőlények elpusztulnak, akkor planktontetemek eldugítják az előszűrőket is és nem marad más hátra mint a kikapcsolás....

A lepárlásos rendszer ugyan kevésbé érzékeny a tengervíz olajtartalmára, – ilyen látja el például Rijadot napi 1,5 millió köbméter ivóvízzel – de az olajtartalmú víz nemcsak kellemetlen ízű és illatú, hanem egészségi kockázattal is jár. A lepárlás előtt az olajos vizet intenzív előkezelésnek vetik alá, például klórt adagolnak hozzá fertőtlenítés céljából. Ha a tengervízben nyersolajból származó szénhidrogének vannak, akkor rákkeltő hatású halogén-származékok



Tengervíz sótlanító berendezések az Öbölben napi 10–1000 millió liter kapacitással

keletkeznek. Ezek hatása *aktív szén* tartalmú szűrőkkel csökkenthető. Az Öböl-menti lakosság most arra kényszerül, hogy kisméretű, hordozható aktív szén-szűrőkkel tegye élvezhetővé ivóvizét, legalábbis egy átmeneti időszakban.

VDI Nachrichten 1991. február

A FERTŐ-TÁJ MÚLTJA, JELENE ÉS JÖVŐJE

Burgenland Ausztria legfiatalabb és legkisebb tartománya. A magyar határ mentén húzódik, legkeskenyebb része mindössze 4 kilométer. 270.000 lakosának 10 %-a horvát, 2 %-a magyar származású.

A Lajta folyó jelentette egykor a Magyar Királyság nyugati határát. A középkorban a folyó még Sár névre hallgatott. Két helynév is őrzi emlékét: Sarasdorf Lajta-menti falu és a sárfenekei (Scharfeneck) várrom. Burgenland tartomány nyugati határa nem egyezik meg teljesen az egykori magyar határral, több helyen is a folyótól keletebbre tolták.

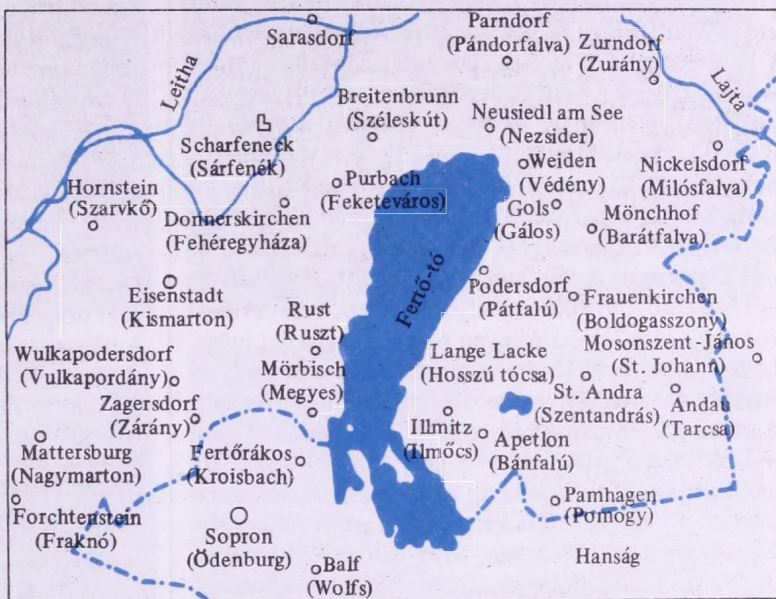
A világútlevél bevezetésével egyre több honfitársunknak nyílik alkalma megismerni ezt a természeti szépségekben gazdag tájat. Ennek az írásnak az is a célja, hogy a Bécsbe igyekvőket rávegye egy kis kitérőre. E mellett ismertetjük Észak-Burgenland éghajlatát, nagy hangsúlyt helyezve a Fertő-tó környékére. A vizsgált terület nagyjából megegyezik Moson és Sopron egykori vármegyéinek területével.

Az MTA keretében egy-két évtizede a Fertő-tájon végzett kutatásokról a Légkör több ízben beszámolt. Olvashattunk már a Fertő-tó hő- és vízházartásáról, vízgyűjtőjének területi csapadékaról, vízmozgásairól és szélviszonyairól. Áttekintő, igényes kiadványt bocsátott ki az OMSZ a VITUKI-val közösen a Fertő-tó természeti adottságai címmel. A Fertő-tó sugárházartásáról az OMSZ Kisebb Kiadványai 43. kötetében találhatunk értékes összeállítást.

A Fertő-táj éghajlata

Mind a Fertő-tájon, mind a Fertő-tavon jelenleg Ausztria és Magyarország osztozik. A Fertő-táj közép-pontjában terül el a Fertő-tó. Nyugatról a Lajta-hegység (legmagasabb pontja 484 m) és a Fertőmelléki-dombság határolja. Ez a dombvidék és a Soproni-hegység fogja közre a Soproni-medencét. A Soproni-hegységben található Magas-bérc 557 m-es csúcsa a táj legkiemelkedőbb pontja. Délről a Hanság, keletről a Mosoni-síkság, észak felől a Parndorfi-fennsík zárja a tájat. A Fertőzug (Seewinkel = Tószög) tekinthető még önálló tájegységnek a sok apró szikes tóval. Az osztrák

oldalon természetvédelmi terület a tó és környéke, Fertőzug és Fraknó környéke. A mi oldalunkon a Soproni- és Hansági-tájvédelmi körzet, valamint a Fertő-tó mint bioszféra rezervátum említhető. A táj jelentősebb



A Fertő-táj

folyói a Lajta, Rábca, Hanság-főcsatorna, Wulka, Rákos-patak. Néhány éghajlati jellemzőt foglaltunk az alábbi táblázatba:

	Csa- padék	Nap- fény- tartam	Közép- hőmér- séglet
	(mm)	(óra)	(°C)
Lajta-hegység	670	1820	10,0
Fertőmelléki-dombság	675	1850	9,3
Soproni-hegység	750	1800	8,7
Soproni-medence	700	1850	9,4
Hanság	610	1925	10,0
Mosoni-síkság	590	1900	9,8
Fertőzug	560	1880	9,9
Fertő-tó	630	1900	9,7
Parndorfi-fennsík	620	1886	9,9

A Fertő-tó a Fertő-, Hanság-medencében, az Alpok legidősebb kristályos magjának felgyűrődése nyomán alakult ki a törésvonal mentén; a Kárpát-medence fiatal üledékének szélén keletkezett süllyedékben fekszik.

A medence a felső-pleisztocén idején az utolsó jégkor-szak folyamán különült el közvetlen környezetétől. A tó viszonylag fiatal (kb. 20 000 éves) képződmény, amelynek kialakulásában és változásaiban a felszint formáló erőknek, a kéregmozgásoknak, az erózióknak és a deflációnak egyaránt szerepe volt és van ma is. Régen a Fertő-tó déli részét egy kelet felé terjedő nagy mocsár szegélyezte, a Hanság (Waasen), amelyen a Rábca folyt keresztül. Ezzel a Rába és a Duna között közvetlen összeköttetés volt. A Hanság elválasztása és az utána következő lecsapolása adta meg a tónak a mai arculatát és nagyságát.

Közepes vízszintnél (115,45 m Adria felett) a tó területe 309 km², ebből 75 km² tartozik Magyarországhoz. A tó hossza 35,5 km, átlagos szélessége 8,2 km, a partvonal hossza osztrák területen 67,4 km, magyar területen 24,7 km. A tó teljes területének 49 %-át nádas borítja, magyar területen ez 88 %. A tóban nagy mennyiségű leüledett, de még laza állapotban levő iszap található, melynek átlagos vastagsága az osztrák tórészen 0,3 m, a magyar tórészen 0,6 m. Júliusban hullik átlagosan a legtöbb csapadék, s januárban a legkevesebb. A tó átlagos mélysége 90 cm, ezért érthető, hogy a vízszint érzékenyen reagál az éghajlat ingadozásaira. A tó története során többször kiszáradt, s többször a mainál lényegesen nagyobb területre terjedt ki. Például 1786-ban, 1813-ban, 1853-ban és 1883-ban árvizek idején elérte az 515 km²-t. 1479-ben a tó kiszáradt. Országos szárazság lehetett akkoriban, mert azévből a Velencei-tó is kiszáradt. Irrattári feljegyzések alapján 1543–1544-ben, 1693-ban és 1740-ben is kiszáradt a tó. Az utolsó kiszáradás 1868-ban következett be, s ez eltartott néhány évig. Ezalatt a tófenéken közlekedtek és mezőgazdasági műveléssel is próbálkoztak. 1891 és 1898 között az alacsony vízállás miatt előfordult, hogy a tó télen fenéig befagyott.

Összevetjük másik két nagy tavunkkal, hogy a Fertő-tó fürdőzésre, illetve téli sportok üzésére mikor alkalmas:

	Fertő-tó	Velencei-tó	Balaton
	Víz hőmérséklet (°C)		
Május	16,0	15,7	18,6
Június	19,3	19,9	22,0
Július	20,4	21,3	24,4
Augusztus	19,7	20,4	23,3
Szeptember	16,2	16,7	19,6
Állójegek napok	42	61	57

A Fertő-tavon novembertől márciusig fordult elő jégtakaró, de nagyobb valószínűséggel csak januárban és februárban várható. A jég először a széleken, a sekély részekben jelenik meg, úgynevezett tűs- vagy kásajég formájában. A tűs jég nyugalomban levő, a kásajég pedig mozgásban levő vízen hullámszerűen képződik. Ezt követően néhány mm vastag jégtáblák jelennek

meg, amelyek egymáshoz tapadva nagyobb jégtáblát alkotnak. Először néhány méter, majd több száz méter nagyságú jégtáblák képződnek és a víztükör helyenként még szabad, végül az egész tavon álló jég keletkezik. Ekkor már a jég vastagsága 2–3 cm. Ha a jégeképződés idején szélcsend van, síma átlátszó jégtakaró keletkezik. Ha az idő szeles, a kisebb-nagyobb jégtáblák egymásra torlódhatnak és a jégtakaró felülete töredezett, vastagsága változó lesz. Ha a jégeképződés idején havi-zik, a kásajég és a kisebb-nagyobb jégtáblák összefagynak, ekkor a jégtakaró laza, változó szilárdságú lesz.

Tavasszal, jégolvadás után a tó gyorsan felmelegszik és ezáltal enyhíti a rettegett májusi fagyokat. Ennek következménye a hosszú vegetációs időszak (kb. 250 nap), ami intenzív mezőgazdasági termeszést tesz lehetővé. Ausztria szőlőtermesztésének zöme ide koncentrálódik. A „sógorok” nagyon büszkék boraikra. Egyik érdekesség a fajta az eiswein (jégbor), a szőlőt fagyottan szüretelik. Merem állítani, hogy a magyar borok felveszik a versenyt a burgenlandival. A szőlőn kívül zöldségféléket is termesztene, Ausztria zöldségekertjének is nevezik Burgenlandot. A cukorrépát két cukorgyár dolgozza fel.

A népgazdaság számára fontos ipari, építőipari nyersanyag az itteni nád. A nádövezet a Fertő-tó természetes szűrője is egyben, melynek épsége nagymértékben elősegíti az ökológiai egyensúly megtartását. A nád aratása, amely figyelembe veszi a természetvédelem érdekeit a rendszer megőrzéséhez éppen olyan szükséges, mint évközi gondozása.

A táj állat- és növényvilága

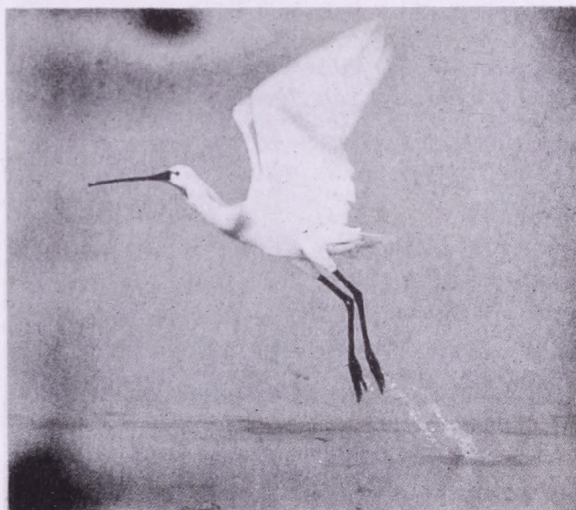
A Fertő-tó környékén jellegzetesek a talajviszonyok. Termékeny feketeföldeket találunk szikes területek mellett. Szárazgyepek váltakoznak vizenyős rétekkel, mocsarakkal. A Fertő-tó az Alpok és a Pannon-alföld határán fekszik, az arktikus alpesi fajok keverednek a dél-orosz sztyeppövezet nyugati részének növény- és állatfajaival. Több mint 300 madárfaj él itt, melyek fele itt is költ. Ez a környék számtalan gázló és vízimadár élettere, sok költőmadárnak nyújt pihenő- és kötőhelyet. Különösen a kócsagok és gémfélék közül sok a veszélyeztetett fajok listáján szerepel. A Fertőzug szikes és sós kistavai a legveszélyeztetettebb élőhelyek. Az évszázad első felében még kb. 80 ilyen kis tó létezett, ma már csak 40.

A nagy kócsag életterének itt van az északkeleti határa. A nyári lúd, barna réti héja, barkós cinege, nádi tücsökmadár és más nádi poszták számára a hatalmas nádövezet és a kis tavak környéke a legfontosabb költőhely. A ritkaságok közé tartozik a gulipán és a széki lile.

A szolonyec talajokon a növényzet szélsőséges életviszonyoknak van kitéve. E talajok jellegzetes növényfajtái a sziki üröm, sziki csenkesz, kígyófark, orvosi kocsord és bárányparéj.

Az egykori vasfüggönynek a Fertő-táj növény- és állatvilága volt az igazi haszonélvezője. Szinte háborítatlanul élhetett itt a természet.

hogy az idegenforgalom és a gazdaság milyen mértékben terhelheti a nemzeti parkot. A táj ideális adottságokkal rendelkezik a természetkímélő turizmus



A Fertő-táj jövője

Már nem csak a természetbarátok, hanem az osztrák és magyar kormány törekszik a Fertő-tó és Fertőzug környékén egy határon átnyúló nemzeti park létesítésére. Főleg akkor vonná magára a világ figyelmét, ha a közös világkiállítás 1995-ben vagy 1996-ban megrendezésre kerül.

A táj természeti és kulturális épségének megőrzéséhez komoly intézkedéseket kell tenni. Meg kell határozni,

számára a tömegturizmus helyett, mely gyakran a természet rombolásához vezet. Az osztrák oldalon kerékpáron körbe lehet kerülni a Fertő-tavat, s ezzel sokan élnek is. Célszerű lenne ezt a mi oldalunkon is elérni. Új határátkelők nyílnak. Többek között Pomogynál is. Az osztrák természetvédők jogosan aggódnak, hogy az így elérhető 51-es út a Bécsbe igyekvő bevásárló turisták fő csapásiránya lesz. A Fertőzugin átpöfögő öreg gépkocsiparkunk alaposan megterhelné, zavarná a nemzeti park nyugalmit, egészségét. Nagyszabású tu-

risztikai létesítmények ugyancsak zavarnák a nemzeti parkot. Minden faluban egyébként rengeteg magán-szállás áll az utazó rendelkezésére. S ajánlhatom mindenki figyelmébe a Pannonia Ferienhof üdülőfalut, mely igen hangulatos a nádasban meghúzódó összkomfortos, de a tájba illő nádtetős házaival.

A mezőgazdaságot úgy kell átalakítani, hogy a talajt és a talajvizet kímélje. A Fertő-tavon és a kis tavakban

való halászatot úgy kell szabályozni, hogy az elvesztett egyensúly visszaálljon. A vadászatot a vadállomány szabályozására kell visszaszorítani.

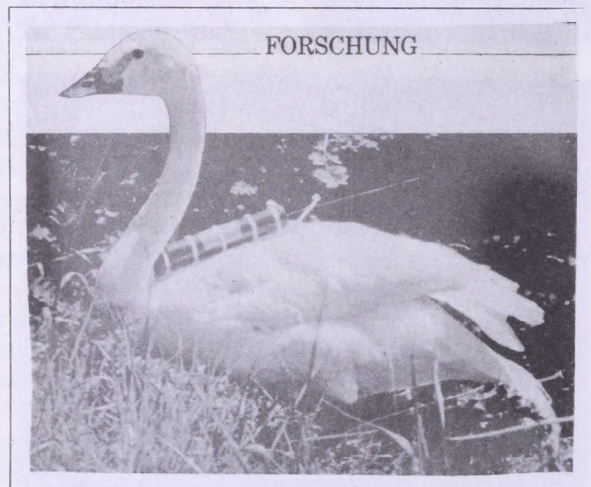
Ha ezek a tervek valóra válnak, akkor még unokáink is gyönyörködhetnek e táj természetadta szépségében.

Tóth Róbert

OLVASTUK...

Műholdak kutatják a vándormadarak útját

A költöző madarak a nyári költési területről a téli szállásukra egy sajátos, de pontosan meghatározott útvonalon és időterv szerint repülnek. A vonulás idő- és térbeli lefolyása genetikailag van bekódolva a madarakba: a fiókának nem kell tanulnia, hogy mikor, milyen útvonalon és hova repüljön; mindez ugyanis, a teljes „repülési terv” öröklődik. Egyedül, akár a szülők vagy társai kísérete nélkül is, meghatározott időpontban útnak indul, követi a *fajtaspecifikus útvonalat* és a belső programjának megfelelően céltudatosan landol a neki megfelelő téli szálláshelyen.



Az európai-ázsiai törpe hattyú, hátán a rádióval, Szibériába készül költetni

A költöző madarakat így akár *repülő automatáknak* is tekinthetjük: habár az ornitológusok a szabadtéri megfigyelések és laborvizsgálatok alapján sem tudnak részletes választ adni olyan kérdésekre, hogy például a madarak repülés közben tesznek-e kitérőket a földrajzi, meteorológiai vagy éppen táplálékszerzési körülmények függvényében, hány napot pihennek útközben, stb. Mindezeket akkor lehetne tudni, ha *egyes madarakat* követnének nyomon a teljes vándorlásuk során. A nagyobb állatok esetében a műholdak révén ilyesmire immár 20 éve van lehetőség: az állatokra szerelt rádióadó jelei alapján a műhold beméri az állat földrajzi helyzetét, mozgását. (Ilyen vizsgálatokról többször is beszámoltunk a *LÉGKÖR* hasábjain.) Az adó azonban elég súlyos, ezért a műholdas helymeghatározás eddig a nagytestű állatokra szorítkozott, köztük olyan madarakra, mint például tengeri sasok, albatroszok.

Most először sikerült német kutatóknak az európai-ázsiai költöző madarak vonulásának „égi vizsgálata”: három *törpe hattyú* repülését követték a holland partoktól Leningrád térségéig. Az egyenként 6 kg súlyú madarakat 1990 márciusában fogták be Hollandiában.

A hátukra felszerelték a negyedkilós rádiót, amelyik napi öt adásra volt programozva a TIROS-N mesterséges hold felé. A szabadonbocsájtott hattyúk néhány napig még Hollandiában maradtak társaik körében, majd a 6. napon az első útrakelt a hosszú tavaszi vándorlásra, Szibéria sarkvidéki partjainál levő költési területükre, ahol a nyarat töltik. A második és harmadik rádiós hattyú 2, illetve 4 nap múlva követte az első ÉK felé. Németország fölött ráérősen haladtak, viszonylag rövid utakat tettek meg naponta. Közben még 10 – 14 napos pihenőt is tartottak s így érkeztek a Balti-tengerhez, amelyet viszont – pontosan az indulás sorrendjében – erőltetett tempóban repültek át: napi 200–500 km-es szakaszokat megtéve. Itt a hattyúk utazósebessége elérte a 70 km/órát.

A Balti-tenger után változott a repülési stratégia: rövidebb és hosszabb szakaszok váltogatták egymást és több pihenési periódust is beiktattak a madarak. Május első napjaiban azonban mindhárom adó elhallgatott (kimerültek a telepek); ekkor már Leningrád környékére érkezett a csapat, sőt az egyik hattyú többször elindult onnét a sarkvidéki költőhely felé, azonban – a kedvezőtlen időjárás – miatt kénytelen volt visszafordulni. Ez a madár az utolsó napon, amikor rádiója még üzemképes volt, 377 km-t tett meg.

A rádióval felszerelt törpe hattyúkat útközben többször sikerült vizuálisan is megfigyelni: kifogástalan fizikai állapotban voltak és a hátukra szerelt csőalakú „elektronikus pótkocsi” szemmel láthatóan nem akadályozta őket mozgásukban. A „műholdas ornitológia” tehát folytatódik.

VDI Nachrichten 1991. február

Mezősi Miklós

AZ ASZÁLY SZINOPTIKAI FELTÉTELEI

A mezőgazdaságban károkat okozó aszályok kialakulásában számos tényező játszik közre. Ezek között első helyen szerepel a tartós csapadékhiány, de az aszály kialakulása függ még a talaj felső rétegeinek nedvességtartalmától, a levegő páratartalmától és a növényzet állapotától.

Hazánk éghajlatára jellemző a szárazságra való hajlam. Statisztikai feldolgozások szerint megállapítható, hogy 15 évenként átlagosan 3 aszályos év van, ezért nem újkeletűek a légköri aszályllyal foglalkozó tanulmányok. *Kéri Menyhért* 1941-ben készített statisztikát a magyarországi „szárazsági számokról”, az *Időjárásban* tette közzé eredményeit. *Pécze György* 1958-ban a szárazsághajlam évi járását és szingularitásait jellemezte, majd 1963-ban a csapadégmentes időszakok tartamváltozásinúiségeit határozta meg – mindkét tanulmányát az *Időjárásban* publikálta. *Wagner Magdolna* a légköri aszály komplex klimatológiai jellemzését tartalmazó tanulmányát közölte az *Időjárásban* és az 1968. évi *OMSZ Beszámoló*k kötetben.

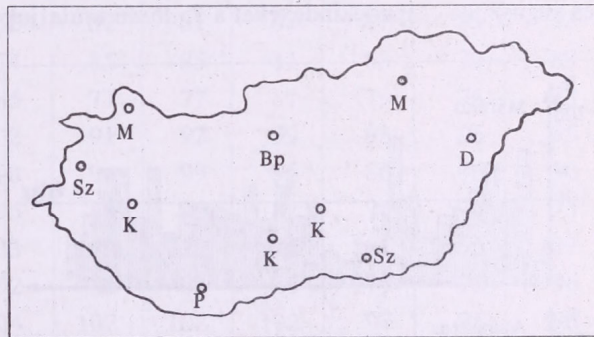
Az utóbbi évtizedben fellépő száraz időszakok, különösen az 1983. évi szélsőséges vízhiány kapcsán ismét előtérbe került az aszály problémája. Agrometeorológus szakemberek és klíma-kutatók számos tanulmányban foglalkoztak a légköri aszály jellemzésével. Ezek közül két munkára hívjuk fel a figyelmet: *Varga-Haszonits Zoltán* 1985-ben a *Növénytermesztés folyóiratban* megjelent tanulmányára, amelyben az 1983. évi aszályt, agrometeorológia szempontból vizs-

gálta, valamint *Faragó Tibor*, *Dunay Sándor* és *Nemes Csaba* cikkére, amelyben az 1983–1986 közötti időszak ismétlődő meteorológiai aszályaival és azok mezőgazdasági hatásaival foglalkoztak.

Az elmúlt évben ugyancsak tartós szárazság lépett fel: 1990 januárjától augusztusig öt olyan hónapot talá-lunk, amelynek során a havi csapadékbevitel nem érte el a sokévi átlag 70 %-át sem. Ezek közül 1990 augusztusa volt a legszárazabb, a lehullott csapadék a sokévi átlag 34 %-a volt, amint azt az 1. ábráról is megállapíthatják olvasóink. Átlag körüli csapadékot mértek áprilisban, júniusban és júliusban. Viszont nagyon száraz volt a január, a február, a március és a május is.

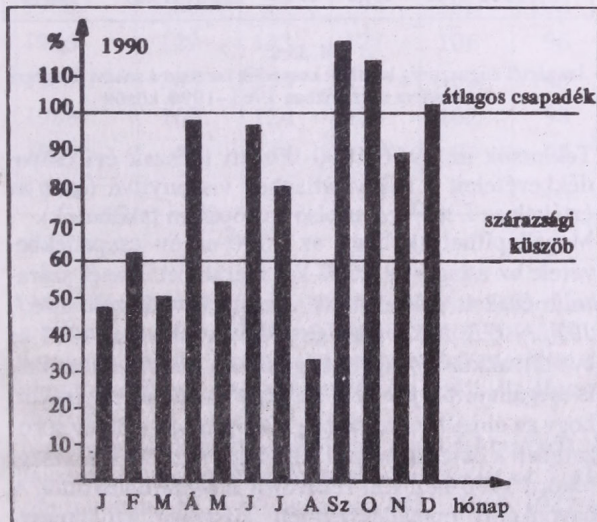
A felhasznált adatok

Az aszály szinoptikai feltételeinek meghatározása céljából kutatást végeztünk. Vizsgálatainkhoz az 1961–1990 közötti 30 év adatait használtuk fel. A feldolgozásban a 2. ábrán feltüntetett 10 város havi csapadékadatait vontuk be. A szinoptikai helyzetet az alábbiak segítségével jellemeztük:



2. ábra:

Az országos átlag képzéséhez felhasznált 10 állomás



1. ábra:

Az országos csapadék alakulása 1990-ben havonként a sokévi átlag százalékában

a. havi átlagtérképekkel (az atlanti-európai térségre):

- 1000 hPa-os szint magassági topográfia (AT 1000)
- 500 hPa-os szint magassági topográfia (AT 500)
- 300 hPa-os szint magassági topográfia (AT 300)
- 200 hPa-os szint magassági topográfia (AT 200)
- 1000 hPa-os szint magassági anomália térkép
- 500 hPa-os szint magassági anomália térkép

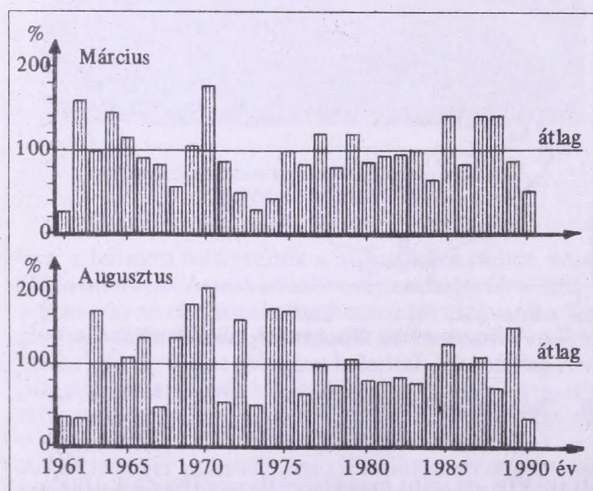
b. 1961–1990 közötti időszakra vonatkozó Pécze-típusok sorozatával

A csapadékadatok kezelése:

A 10 város havi csapadékösszegének átlagolásával kiszámítottuk az országos havi csapadékösszegeket 1961 januárjától 1990 decemberéig minden egyes hónapra. Meghatároztuk a vizsgált időszakra a sokévi havi országos átlagot. Tájékoztatásul az alábbiakban közöljük a 30 évi átlagokat mm-ben:

Hónapok	30 évi átlag (mm)
Január	33
Február	34
Március	32
Április	46
Május	59
Június	79
Július	70
Augusztus	60
Szeptember	41
Október	39
November	54
December	44

Csapadékindexeket képeztünk: az egyes hónapokra vonatkozó országos csapadékot a éghajlati átlaghoz viszonyítottuk és annak százalékában fejeztük ki. Feldolgozásunkból két hónapot emelünk ki, a tavasz kezdő hónapját és a nyár utolsó hónapját. A márciusi és augusztusi csapadékindexeket a 3. ábrán mutatjuk



3. ábra:

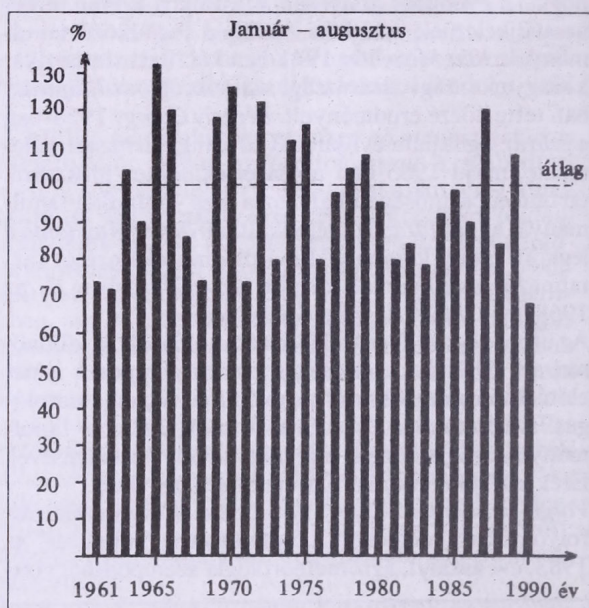
Márciusi és augusztusi csapadék-indexek alakulása 1961–1990. között

be. Száraznak azt az időszakot tekintettük, amikor a csapadékindex több hónapon keresztül 75 % vagy egy hónapban 60 % alatt maradt. Az 1961–1990 közötti időszak havi csapadékindexének alakulása a cikk szer-

zőinél megtekinthető, az 1990-es év hónapjaira vonatkozó indexek az 1. ábrán szerepelnek. Kiszámítottuk a kumulatív csapadékösszeget minden egyes hónapra, ez az összeg az év kezdetétől az adott hónapig lehullott csapadékot jelenti. A kumulatív csapadékot viszonyítottuk a megfelelő éghajlati átlaghoz és az átlag százalékában fejeztük ki. Az eredményeket az 1. táblázatban közöljük.

A száraz időszakok jellemzése

A tartósan száraz időszakok kiválogatása a csapadékindex alapján történt az előzőekben közölt kritériummal. Elkészítettük a száraz periódusok katalógusát. A legtöbb száraz hónap 1961, 1962, 1968, 1971, 1981, 1982, 1983 és 1990-ben volt.



4. ábra:

Januártól augusztusig lehullott csapadék összege a sokévi átlaghoz viszonyítva százalékban 1961–1990. között

Tekintsük az 1961–1990 közötti időszak évi csapadékbevételeit a sokévi átlaghoz viszonyítva (ezek az értékek az 1. táblázat utolsó oszlopában találhatóak). Megállapíthatjuk, hogy az 1990-es év csapadékbevétele az átlagostól 20 %-kal maradt el. Ennél szárazabb évek is előfordultak, ezek a következők: 1961, 1971, 1973, 1983, 1986 és 1988. A rekord az 1971-es év volt, akkor a sokévi átlag 70 %-a hullott. Olvasóink is megállapíthatják az 1. táblázat tanulmányozásakor, hogy az elmúlt év szárazság tekintetében a 30 év sorozatában a hetedik helyen áll. Mégis fűződik szárazsági rekord 1990-hez. Két rekordról is beszámolhatunk. A havonkénti csapadékbevételt vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy augusztus rekord-szárazságú volt, igaz, hogy ezt az első helyet 1962 augusztusával együtt tartják, amint ez a 3. ábráról is kitűnik. Mindkét évben a

I. táblázat:
Kumulatív csapadékösszegek százalékban 1961–1990. között

Év	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1961	62	76	59	70	76	82	81	74	68	68	75	75
1962	74	82	110	94	84	72	79	73	74	70	84	83
1963	182	169	144	118	107	101	93	103	107	103	99	100
1964	9	35	73	85	84	94	88	90	93	104	100	103
1965	129	81	92	116	126	134	138	133	128	119	128	129
1966	135	118	108	108	103	104	119	120	113	111	116	116
1967	103	87	85	105	108	96	92	86	93	90	85	84
1968	79	71	65	62	63	59	64	74	86	80	83	82
1969	88	174	149	118	103	125	110	119	111	104	104	111
1970	124	138	151	142	122	118	118	128	119	112	108	108
1971	109	74	78	74	78	79	80	76	76	71	73	70
1972	85	88	74	93	109	102	117	122	117	112	111	103
1973	68	78	61	91	70	83	85	80	79	77	75	76
1974	106	104	83	75	92	108	103	112	111	129	122	118
1975	35	26	51	60	84	102	109	116	111	110	102	99
1976	118	68	72	81	80	73	81	79	88	90	89	96
1977	138	154	141	124	107	98	97	97	94	88	91	89
1978	47	66	70	79	108	108	110	105	101	94	88	89
1979	197	162	146	133	104	111	109	108	102	96	99	99
1980	76	68	73	87	86	98	98	95	94	97	108	105
1981	59	51	65	55	55	82	82	81	87	87	83	92
1982	109	68	77	70	67	74	85	85	81	83	79	83
1983	74	107	104	94	90	85	77	77	81	79	76	73
1984	147	107	92	87	107	102	91	92	99	98	96	95
1985	50	71	94	86	102	98	94	99	92	86	96	96
1986	129	143	121	105	96	95	88	90	82	79	74	73
1987	203	135	137	132	145	133	122	120	114	106	105	102
1988	109	124	129	102	98	92	85	83	81	79	75	76
1989	24	44	59	84	93	104	102	108	102	97	95	90
1990	47	54	53	67	63	72	73	68	73	77	78	80

csapadékindex mindössze 34 százalék. A másik rekord a kumulatív csapadékösszegben jelentkezett. A januártól augusztusig összegzett csapadék tekintetében az elmúlt év áll az első helyen, amint ezt a 4. ábra is tükrözi.

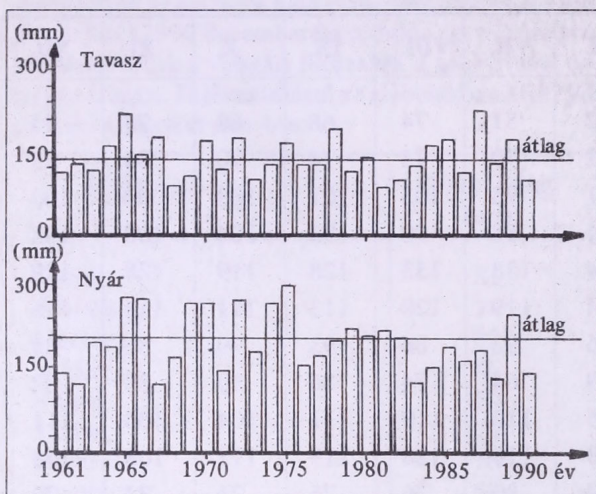
Meghatároztuk az évszakonkénti csapadékbevételt. A tavaszra és nyárra vonatkozó eredményeket az 5. ábrán mutatjuk be. A 90-es tavasz 1981, 1968, 1982 és 1973 után az ötödik legszárazabb tavasz volt az utóbbi 30 év során. A múlt nyár ugyancsak az ötödik helyen áll.

Szinoptikus feltételek

a. Havi átlagmezők

A száraz hónapok makroszinoptikus helyezeteit elemeztük havi átlagtérképek segítségével. A talajközeli nyomásszinten ezekben a hónapokban mindig pozitív nyomásanomáliákat találtunk kontinensünk térségében, gyakran még az Atlanti-óceán keleti medencéjében is. Ez a sajátosság nem évszakfüggő, a téli hónapok

cirkulációs viszonyaira éppúgy jellemző volt, mint a nyáriakra. Tualjdontképpen az azori anticiklon kelet felé történő átmeneti kiterjeszkedéséről van szó,



5. ábra:

A tavaszi és a nyári csapadékbevitel mm-ben 1961–1990. között

ugyanakkor a poláris frontálzóna északabbra húzódik.

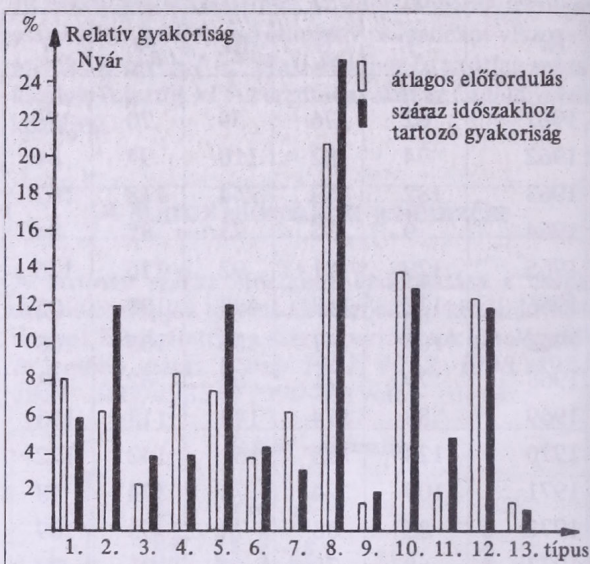
A magassági topográfiaikat vizsgálva, pozitív anomáliájú göcök találhatók a kontinensünk nyugati és középső területei felett. Még a 200 hPa magassági szinten is gerinc alakzatú geopotenciális hullám figyelhető meg az atlanti-európai térségben. Összefoglalva elmondhatjuk, hogy a száraz hónapokban Közép-Európa fölött a tartós leáramlás feltételei voltak biztosítva.

b. Makroszinoptikus típusok

A naponkénti szinoptikus helyzetet a Péczy-féle makrocirkulációs típusokkal vizsgáltuk. Meghatároztuk a száraz hónapok során bekövetkezett cirkulációs típusok eloszlását. Évszakonkénti statisztikát készítettünk a különböző Péczy-típusok előfordulási gyakoriságára. A száraz időszakokban leggyakrabban az $A_w = 8$ (anticiklon orrhelyzet), az $A_n = 10$ (anticiklon déli pereme a Kárpát-medence felett) és az $A = 12$ (anticiklon centruma a Kárpát-medence felett) típusok szerepelnek.

A 6. ábrán a nyári évszakra vonatkozó feldolgozásunkat mutatjuk be. A száraz időszakokra vonatkozó gyakoriságokat vastag, az évszakos átlagot vékony vonallal jelöltük. Az ábrából kitűnik, hogy a 8., 10. és 12-es típus mellett az átlagosnál jóval gyakrabban szerepelnek még az $AB = 2$ (anticiklon a Brit-szigetektől a Kárpátokig húzódik) és az $A_e = 5$ (anticiklon kelet-európai centrummal) helyzetek.

Az előzőeket összegezve megállapíthatjuk, hogy száraz időszakok általában olyan makroszinoptikus feltételek között jönnek létre, amelyek során a Kárpát-medence



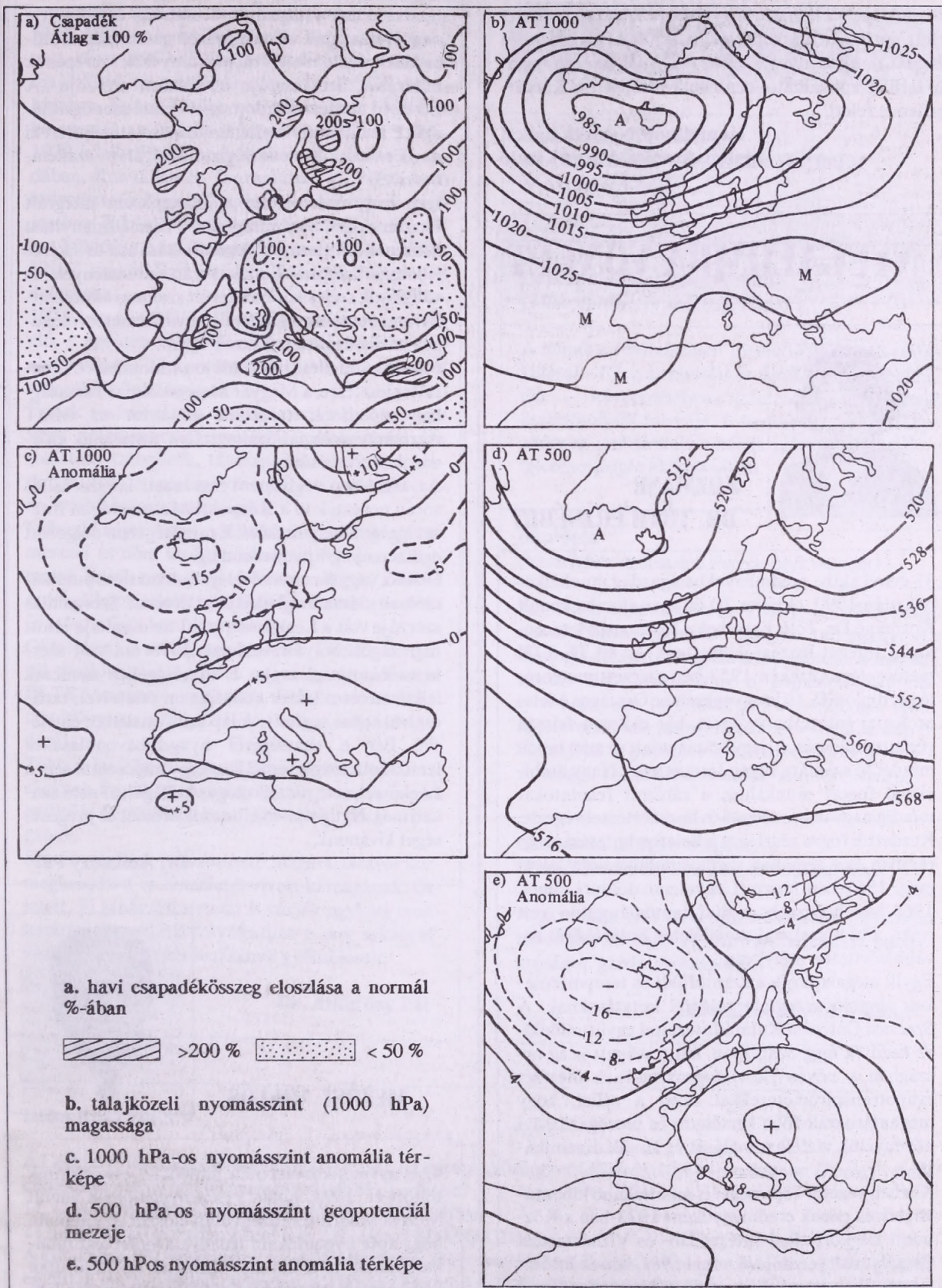
6. ábra:

A Péczy-típusok eloszlása a száraz időszakokban, összehasonlítva az átlagos eloszlással

időjárását tartósan anticiklon irányítja, biztosítva ezzel a leszálló légmozgásokat hazánk egész térségében. Ilyen áramlási feltételek mellett ugyanis nem alakulhat ki az egész országra kiterjedő jelentős csapadék, legfeljebb helyi zivatarok, záporok fordulhatnak elő. Végezetül bemutatjuk egy konkrét száraz időszak szinoptikus helyzetét több paraméter havi átlagtérképeinek segítségével.

A makroszinoptikus helyzet 1990 januárjában

Tekintsük több paraméter 1990. január havi átlagtérképeit. Ebben a hónapban az országos csapadékátlag mindössze 16 mm volt, ez a sokévi átlag 47 %-a. A 7a. ábráról láthatjuk, hogy nemcsak a Kárpát-medencében, hanem Közép- és Dél-Európa túlnyomó területén az átlagosnál jóval szárazabb volt a január. A térképen pontozással a száraz területek (50 % alatti csapadékú), vonalkázással a csapadékos területek (200 % feletti) vannak feltüntetve. A 7b. térképen a talajközeli nyomásszint (1000 hPa) látható. A havi átlagtérképen is markáns anticiklonális terület figyelhető meg csaknem egész Európa felett. A 7c. anomália térképen szembe tűnő, hogy kontinensünk középső és déli vidékein a talaj közelében pozitív göc található, tehát az egész havi nyomásátlag 5–8 hPa-lal magasabb volt a sokévi átlagnál. A 7d. az 500 hPa-os magassági havi átlagme-



7. ábra: 1990 január átlag térképei

zót mutatja, jól látható, hogy Európa középső területei felett gerinc helyezkedik el. Az 500 hPa-os szintre vonatkozó anomália térképen (7e.) nagyméretű pozitív terület anlizálható, centrumával éppen a Kárpát-medence felett.

**Kapitányné Németh Erika,
Maller Aranka, Varga László**

NYUGALOMBA VONULT



**KOZMÁNÉ
DR. TÓTH ERZSÉBET**

33 évnyi aktív, eredményekben gazdag munkálkodás után 1990. október 10-én nyugalomba vonult Kozmáné Dr. Tóth Erzsébet a Központi Meteorológiai Intézet igazgatóhelyettese. Az ELTE-TTK meteorológus szakán 1957-ben szerzett meteorológus diplomát. Útja egyenesen az Országos Meteorológiai Intézetbe vezetett, bár ekkor a frissen végzett diplomások nagy száma miatt ez nem is volt mindenki számára olyan természetes. Nagy ambícióval fogott munkához, a rábízott feladatokat mindig nagy lelkesedéssel és hozzáértéssel végezte. Kezdetől fogva részt vett a Balaton kutatási programban és e témában számos publikációja jelent meg. 1967-ben szerzett egyetemi doktori címet. 1968-ban hosszabb angliai tanulmányúton vett részt, ami a szakmai szemléletét és látókörét tovább bővítette, mélyítette.

Egyik megalapítója a szántóföldi és terepméréseken alapuló agrometeorológiai kutatásoknak. A Szarvasi Öntözési Kutató Intézettel együttműködve kezdték meg Szarvason, majd másutt is az országban a növények vízfogyasztásának mérését evapotranspirométerekkel azzal a céllal, hogy meghatározzák főbb kertészeti és mezőgazdasági növényeink vízfelhasználását és annak dinamikáját.

Közben vezetői képességei is mindinkább kibontakoztak és ennek eredményeként 1973-ban a Központi Léghőfizikai Intézet Hő- és Vízháztartási Osztályának vezetőjévé, majd 1981-ben az Intézet igazgatóhelyettesévé nevezték ki. Nagy odaadással végzi a különböző felszínek hő- és vízháztartás

rendszerének vizsgálatát. Résztvesz és irányítja nagyobb tavaink vízmérlegének alakulását döntően befolyásoló meteorológiai tényezők szerepének feltárását. Szerkesztője és részben szerzője „A Fertő-tó természeti adottságai” című monográfiának. E témában gyümölcsöző kapcsolatot épített ki az Osztrák Meteorológiai Szolgálat szakembereivel.

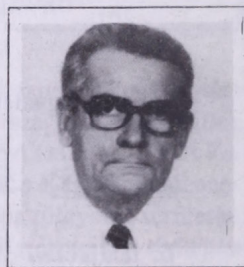
Igen nagy érdeme van a „Komplexen Integrált Konzervipari Számítógépes Termelésiányítást Előkészítő Kutatások” koordinálásában és sikeres lebonyolításában. Ennek során intézmények és vállalatok széles körével került szakmai kapcsolatba, ami nemcsak a témának hanem a meteorológusok közösségének is hasznára vált.

Mindezek mellett jutott ideje a tudományos ismeretterjesztésre, a Magyar Meteorológiai Társaságban előadások tartására és mint az MMT Agrometeorológiai Szakosztálya titkárának előadások szervezésére.

Az 1984-ben végbement szervezeti korszerűsítés során nevezték ki a Központi Meteorológiai Intézet igazgatóhelyettesévé. E minőségében dolgozott egészen nyugdíjbamenetelig.

Önálló, vagy társszerzővel írt tudományos publikációinak száma meghaladja az ötvenet. Szorgalmas szerzője volt a Léghörnek is, itt tíz munkája látott napvilágot. Folyóiratunknak 1978 óta volt szerkesztőbizottsági tagja. E minőségében nemcsak lelkiismeretes lektor volt, hanem ötleteivel, tanácsaival sokat segítette a lap színvonalának emelését. Bár e tisztségéről nyugdíjbavonulásakor lemondott, mégis reméljük, hogy kapcsolata sem a Léghörrel, sem meteorológus kollégáival nem szakad meg. Nyugdíjas éveikhez sok örömet és jó egészséget kívánunk.

Dr. Ambrózy Pál



MEZŐSI MIKLÓS

42 évnyi munkás élet után, amiből 37-et közöttünk töltött el, 1990. július 31-én nyugalomba vonult Mezősi Miklós. Érettségi után először úgy alakult, hogy apja nyomdokain haladva a vasút lesz munkaterülete, de a katonai szolgálat letöltése után hamarosan a Meteorológiai Intézet dolgozója lett. Előbb meteorológus technikus oklevelet, majd

– munkája mellett – mérnöki diplomát szerzett a BME Villamosmérnöki Karán. Nagy ambícióval vett részt 1957-től az ionoszféra mérésekben, majd 1960-tól a Műszerszerkesztő Osztály munkájában. Ennek később vezetője is lett. 1965-ben kinevezték az Intézet műszaki vezetőjévé. 1970–1972 között ENSZ szakértőként dolgozott Ugandában, Kenyában és Tanzániában a „Viktória-tó hidrometeorológiai felmérése” elnevezésű projektben. E küldetéséről igen élvezetes beszámolókat küldött a Légkör számára is. 1980-ban ismét ENSZ szakértőként három hónapot Etiópiában dolgozott.

1973-ban az OMSZ Műszaki vezetőjévé léptették elő, s egészen nyugdíjbavonulásáig – néha más elnevezéssel – ő koordinálta, illetve irányította a műszaki fejlesztéseket.

Ennek során számos rendszertervet dolgozott ki vagy véleményezett mérések automatizálására (balatoni szélmérők, távcsapadékmérők, mérésadatgyűjtők), a balatoni viharjelzés korszerűsítésére, számítógépek telepítésére.

Műszaki képzettsége, széleskörű meteorológiai ismeretei és nem utolsósorban nyelvtudása alkalmassá tették arra, hogy kiválóan ellássa a hazai érdekek képviselését különböző nemzetközi mérési és műszerügyi konferenciákon.

Oktatóként is sokan megismerték. Éveken keresztül meghívott előadóként műszertant tanított az ELTE Meteorológus Szakán. Előadásai, bárhol is tartotta, mindig felkeltették a hallgatóság érdeklődését.

Több, mint 25 éve tagja a Légkör szerkesztőbizottságának. Egyéb feladatai mellett legszorgalmasabb gyűjtője és publikálója az „Olvastuk” rovat anyagának.

Szerénységével, példamutató magatartásával közmegebecsülést és tiszteletet vívott ki magának. Ötleit, jó tanácsait ezután is várják egykori munkatársai. Reméljük, folyóiratunk is még sokáig élvezheti odaadó fáradozásának gyümölcseit.

Dr. Ambrózy Pál

KISLEXIKON

FOLYÓIRATUNKBAN ELŐFORDULÓ SZAKKIFEJEZÉSEK MAGYARÁZATA

firn (csonthó, öreg hó, oromhó)
(*Meteorológia és sport, II. rész*)

A hónap a földfelszínen történő különböző átalakulásai – főleg az olvadás és újrafagyás, szublimáció – következtében szemcséssé vált, majd összetömörült formája. A firnesedés, oromhóképződés az első szakasz a hónap szárazföldi jéggé (gleccserjéggé) alakulásában.

ökológia
(*Veszélyben az ivóvíz a Perzsa-öböl mentén*)

Az élőlényközösségek és a környezetük közötti okozati összefüggéseket vizsgáló tudomány. Az ökológia feladata megállapítani azokat a meghatározó tényezőket, hogy a populációk hol, milyen arányban fordulnak elő. Az ökológia tehát úgynevezett kényszerfeltételeket vizsgál, amelyek kialakítják a populációk térbeli és időbeli rendezettségét, az ökoszisztémában betöltött szerepét

ökonómia (közgazdaságtan)
(*Veszélyben az ivóvíz a Perzsa-öböl mentén*)

A gazdasági élet törvényszerűségeivel foglalkozó tudomány. Jelenthet ésszerű gazdálkodást, takarékosságot, gazdaságosságot is.

Összeállította: Tóth Róbert

HIBAIGAZÍTÁS

A Légkör 1990. 3. számában Dévényi Dezső „Az európai középtávú időjárás előrejelző központ, III. rész” című cikkébe az alábbi értelemzavaró sajtóhibák kerültek:

11. oldal, 1. hasáb alulról 2. sor helyesen: GRIB kódban

11. oldal, II. táblázatban két helyen helyesen: FM 92 GRIB

A GRID és a GRIB táviratok megkülönböztetése azért is különösen fontos, mivel az utóbbiak (a BURF kóddal együtt) a meteorológiai távközlés, adatátvitel és archiváció új, dinamikus fejlődő és egyre szélesebb körben használt modern megközelítését jelentik.

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1990 ŐSZÉN

Szeptember hónapra csapadékos, hűvös és napfényben szegény időjárás volt a jellemző, elmaradt a szeptemberi „vénesszonyok nyara”. A hónap középhőmérsékletei $12 - 16^{\circ}\text{C}$ között változtak s így a nyugati országrészben $1,5 - 2$ fokkal, míg keleten $2 - 3$ fokkal maradtak el a sokévi átlagtól. Szeptember elsején volt a nyár „utolsó” napja, ekkor még kánikulai meleg uralkodott, és ezen a napon regisztrálták a hónap maximum hőmérsékletét (Szeghalom: $34,4^{\circ}\text{C}$). A szeptember első napjaiban betörő hideg frontok hatására jelentősen lehűlt a levegő, előbb $12 - 17$ fokos, a későbbiekben $18 - 23$ fokos csúcshőmérsékletek voltak a jellemzők. A hónap legalacsonyabb hőmérsékletét ($-0,6^{\circ}$) szeptember 29-én Szent Mihály napján jegyezték fel. Az ország legnagyobb részén bőséges mennyiségű csapadék hullott. Különösen Délnyugat-, és Közép-Dunántúlon, illetve Pest és Nógrád megyékben hullott jelentős mennyiség, azaz több mint a másfélszerese a sokévi átlagnak. Négy napon (1., 7., 20., 24.) volt országos jellegű esőzés, amikor egyes térségekben $20 - 40$ mm csapadék is lehullott. Az egy nap alatt lehullott maximális csapadékot (44 mm), 20-án jelentették Mencshelyről. A legtöbb csapadékot (148 mm) Marcaliban, a legkevesebbet (32 mm), Szeghalmon regisztrálták. A napfénytartam a sokévi átlagnak csupán $75 - 90$ %-át érte el, országos átlagban mintegy $140 - 180$ órán át sütött a Nap. A bőséges csapadék hatására a talaj felső rétegeiben a talaj vízkészlete jelentősen $25 - 30$ %-ról $40 - 60$ %-ra emelkedett a hónap utolsó napjaiban.

Október csapadékos, az átlagosnál kissé és helyenként melegebb, napfényben gazdag időjárású volt. A havi hőmérsékletek $9 - 12^{\circ}\text{C}$ között változtak, amelyek az ország nyugati térségeiben $0,5 - 1,0$ fokkal bizonyultak magasabbnak mint az átlagos értékek, míg az Alföld nagy részén valamivel alacsonyabbak voltak mint az ilyenkor megszokott. Október első napjaiban a legmagasabb nappali hőmérsékletek a borultabb területeken 15 , máshol $20 - 22$ fokig emelkedtek. Később melegebbre változott az idő és az októberi maximumot ($27,7^{\circ}\text{C}$) 7-én Bácsalmáson regisztrálták. Október második dekádjában kellemesen meleg napok fordultak elő, így például 13-án az ország déli, délnyugati tájain 26 fokos nappali felmelegedéseket is jelentettek. Október 20-a után hűvösre fordult az idő, több napon keresztül helyenként a 10 fokot sem érték el a nappali maximumok. Az abszolút minimumot ($-8,4^{\circ}\text{C}$) Paksról jelentették október 23-án. A havi csapadékösszegek a sokévi átlag $35 - 220$ %-a között változtak és hazánk területének több mint kétharmadán meghaladták az átlagértékeket. Hazánk déli területein, illetve az északkeleti térségében helyenként jóval kevesebb csapadék hullott mint az ilyenkor szokásos mennyiség.

A legtöbb csapadékot ($144,8$ mm) és a 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot (29 -én: $67,8$ mm) Galyatetőn, illetve a havi minimális csapadékösszeg ($20,9$ mm) Baján fordult elő. A napfénytartam a sokévi átlag $95 - 160$ %-át érte el. A havi legtöbb napsütéses órát (207 óra) Békéscsaba, a legkevesebbet (146 óra) Kapuvár és Sopronhorpács jelentette. A hónap eleji esőzések után, a hónap közepére a száraz időjárás miatt a talajok nedveségtartalma kissé megcsappant, de az október utolsó tíz napjában lehullott esők következtében a talaj vízellátottsága jelentősen javult, helyenként elérte, illetve meghaladta a felső 50 cm-es szintben a $70 - 80$ %-os értékeket is.

Novemberre az átlag alatti csapadék, az átlagosnál kissé melegebb és borult, napfényben igen szegény időjárás volt a jellemző. A hónap középhőmérséklete országosan $4 - 7^{\circ}\text{C}$ között változott és mintegy fél-másfél fokkal haladta meg a sokévi átlagot. A hónap első felében jóval hűvösebb volt mint az átlagos, a leghidegebb napokon $4 - 6$ fokos negatív anomáliák is előfordultak. A havi minimumot ($-6,5^{\circ}\text{C}$) november 11-én Paksról jelentették. A második két hétben jelentősen erősödtek a nappali felmelegedések, egyes napokon $4 - 7$ fokkal is meghaladták az ilyenkor megszokott értékeket. A hónap utolsó harmadában helyenként igen kellemes, tavaszi hőmérsékletek voltak a jellemzők, különösen az ország déli tájain, ahol mintegy $15 - 20$ fokos maximumok sem voltak ritkák. A havi maximumot ($19,8^{\circ}\text{C}$) 21-én Siklóson regisztrálták. Általában országosan $15 - 20$ %-kal maradtak el a havi csapadékok a sokévi átlagtól. Nagyobb csapadékmennyiségek ($50 - 80$ mm) inkább a Dunántúlon fordultak elő, míg az Alföld nagy részén $30 - 50$ mm-es csapadékösszegeket regisztráltak. A maximális csapadékmennyiség ($89,1$ mm) Homokszentgyörgyön, a havi minimális ($27,5$ mm) Poroszlón, míg a 24 órás csapadékmaximum ($43,3$ mm) 1-én Szentgotthárdon fordult elő. A napfénytartam a sokévi átlag $25 - 120$ %-a között változott, csak az ország északnyugati részén haladta meg az átlagot. A legtöbb napsütést (73 óra) Sopronban, míg a legkevesebbet (17 óra) Nyíregyházán jegyezték fel, amely helyi minimum rekordközeleki érték. A talajnedvesség relatív értéke az 50 cm-es rétegben a hónap végén kielégítő, néhol $80 - 100$ %-ot is elérő mértékű volt, kivéve az Alföld déli harmada, ahol csupán 50 % körül alakult.

Nemes Csaba

Állomások	NAPSÜTÉS		CSAPADÉK					TALAJNEDVESSÉG				SZÉL
	Havi összeg (óra)	Eltérés az átlagtól	Havi összeg (mm)	Eltérés az átlagtól	Eltérés az átlag %-ában	Napok száma		Telítettség a szántóföldi hasznos vízkapacitás %-ában (0-50 cm-es réteg)				Viharos na- pok száma
						Csapadék > 1 mm	Csapadék > 5 mm	1-én	11-én	21-én	Utolsó napon	

1990.

SEPTEMBER

Szombathely	143	-60	51	0	100	7	4	36	47	59	58	2
Győr	180	-23	45	+3	107	7	4	22	37	45	40	2
Keszthely	181	-31	81	+24	142	13	5	28	66	63	67	1
Siófok	183	-29	73	+28	162	8	4	23	48	61	60	15
Pécs	185	-25	67	+22	149	12	4	27	37	44	61	2
Budapest	194	-18	74	+41	224	6	4	23	38	62	61	6
Szolnok	195	-25	48	+14	141	9	2	29	35	55	50	1
Szeged	180	-45	41	0	100	9	2	29	34	36	39	2
Békéscsaba	195	-17	39	0	100	7	4	31	34	40	45	2
Debrecen	186	-28	50	+11	128	6	3	24	31	42	48	6
Nyíregyháza	158	-62	41	+4	111	8	4	23	34	41	42	1
Miskolc	153	-46	47	+8	121	8	4	29	39	48	47	6

OKTÓBER

Szombathely	147	+14	68	+13	124	9	4	58	67	48	85	3
Győr	193	+54	64	+11	121	7	3	40	45	25	60	2
Keszthely	174	+32	68	+10	117	6	4	67	61	61	86	3
Siófok	169	+23	72	+11	118	7	5	60	56	46	83	4
Pécs	179	+29	31	-31	50	6	2	61	50	35	50	2
Budapest	161	+12	67	+12	122	9	6	61	67	42	83	2
Szolnok	184	+29	67	+23	152	8	4	50	61	39	70	1
Szeged	196	+34	33	-13	72	4	2	39	31	21	41	5
Békéscsaba	207	+56	30	-18	63	4	2	45	37	24	43	4
Debrecen	189	+39	57	+10	121	6	5	48	46	27	63	5
Nyíregyháza	157	-2	49	-1	98	8	4	42	49	27	55	3
Miskolc	170	+38	64	+15	131	9	6	47	64	44	62	2

NOVEMBER

Szombathely	51	-8	54	+5	110	7	3	85	92	83	102	1
Győr	52	-12	38	-16	70	8	3	60	57	58	66	2
Keszthely	44	-24	50	-12	81	10	4	86	89	80	102	1
Siófok	56	-12	45	-22	67	9	4	83	78	70	92	5
Pécs	61	-8	62	-6	91	9	6	50	74	66	75	1
Budapest	42	-24	39	-28	58	6	3	83	72	73	89	3
Szolnok	28	-42	39	-15	72	7	2	70	68	64	73	0
Szeged	34	-43	41	-18	69	7	3	41	54	48	50	1
Békéscsaba	40	-32	43	-14	75	6	3	43	57	52	54	0
Debrecen	23	-45	44	-7	86	10	4	63	68	67	72	4
Nyíregyháza	17	-55	35	-18	66	10	2	55	54	64	66	1
Miskolc	26	-33	37	-18	67	10	2	62	63	63	67	3

Állomások	HŐMÉRSÉKLET								
	Havi középérték	Eltérés az átlagtól	Abszolút maximum	Nap	Abszolút minimum	Nap	Absz. min. a talaj mentén	Nap	Napok száma*
									1 2

1990.

SZEPTEMBER

Szombathely	13,6	-1,6	26,1	1.	3,0	29.	1,4	17.	1	0
Győr	14,3	-1,9	27,9	1.	3,8	29.	0,2	17.	1	0
Keszthely	14,3	-2,5	28,8	1.	3,2	17.	2,0	17.	2	0
Siófok	15,3	-1,4	28,4	1.	5,2	29.	3,0	29.	1	0
Pécs	14,6	-2,6	31,6	1.	0,7	28.	1,5	19.	2	1
Budapest	14,8	-2,0	30,3	1.	3,3	29.	0,6	29.	2	1
Szolnok	14,4	-2,4	32,5	1.	2,9	29.	0,3	29.	3	1
Szeged	14,2	-3,0	33,6	1.	0,7	29.	-0,7	29.	4	1
Békéscsaba	13,9	-2,7	32,1	1.	1,5	29.	-0,6	29.	3	1
Debrecen	13,7	-3,1	31,7	1.	2,4	29.	1,0	29.	2	1
Nyíregyháza	13,5	-2,5	31,6	1.	2,3	29.	-0,1	13.	2	1
Miskolc	13,7	—	30,8	1.	5,4	19.	2,1	17.	2	1

OKTÓBER

Szombathely	9,7	+0,2	25,4	1.	-6,9	23.	-8,6	25.	4	7
Győr	11,1	+1,0	23,7	7.	-5,0	23.	-7,4	25.	4	6
Keszthely	11,1	+0,8	25,6	1.	-3,2	23.	-5,0	24.	4	5
Siófok	11,1	+0,5	22,6	13.	-1,6	23.	-5,5	23.	3	5
Pécs	11,8	+0,6	25,4	13.	-2,0	23.	-4,6	25.	4	5
Budapest	10,9	+0,0	22,5	1.	-3,0	23.	-8,0	23.	5	8
Szolnok	10,5	-0,1	24,2	7.	-4,0	23.	-6,6	24.	6	6
Szeged	11,2	+0,1	26,6	1.	-5,6	25.	-9,1	23.	5	7
Békéscsaba	10,3	-0,3	24,2	7.	-6,3	24.	-9,5	23.	6	15
Debrecen	10,2	-0,6	23,4	13.	-5,0	24.	-6,8	25.	6	10
Nyíregyháza	8,9	-0,9	21,5	1.	-7,0	24.	-10,0	23.	5	13
Miskolc	9,9	—	22,1	1.	-3,0	23.	-4,5	23.	5	6

NOVEMBER

Szombathely	5,0	+0,7	15,6	23.	-3,5	7.	-7,0	10.	0	0
Győr	6,1	+1,1	17,2	23.	-4,0	11.	-6,9	11.	0	0
Keszthely	6,0	+1,0	16,2	23.	-1,4	7.	-4,0	7.	0	0
Siófok	6,4	+1,2	13,4	26.	-2,0	10.	-3,8	11.	0	0
Pécs	6,0	+0,9	19,2	21.	-4,6	11.	-5,2	11.	0	0
Budapest	5,8	+0,8	13,0	21.	-5,5	8.	-5,5	8.	0	0
Szolnok	5,8	+0,8	15,4	23.	-3,0	11.	-3,2	11.	0	0
Szeged	5,9	+0,4	18,9	21.	-3,1	7.	-5,8	11.	0	0
Békéscsaba	6,1	+0,9	17,3	23.	-3,3	11.	-5,6	6.	0	0
Debrecen	5,6	+0,4	17,3	23.	-3,7	11.	-4,6	11.	0	0
Nyíregyháza	5,2	+0,8	15,5	23.	-4,0	11.	-4,7	11.	0	0
Miskolc	5,0	—	14,4	2.	-2,5	9.	-3,1	9	0	0

*Napok száma:

SZEPTEMBER

- nyári nap (max. ≥ 25 fok)
- hőségnap (max. ≥ 30 fok)

OKTÓBER

- fagyos nap (min. ≤ 0 fok)
- talajmenti fagy (rad. min. ≤ 0 fok)

NOVEMBER

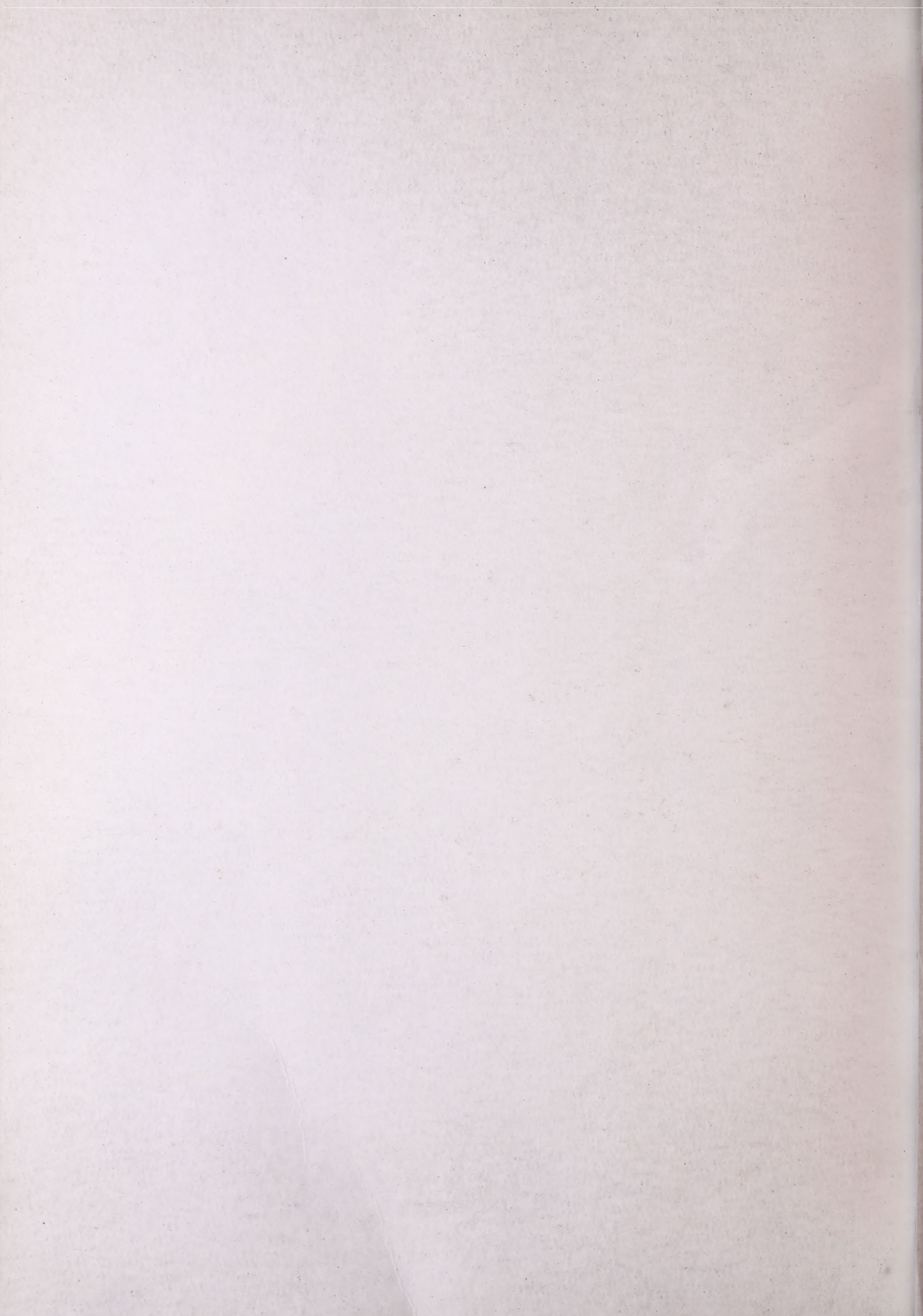
- téli nap (max. ≤ 0 fok)
- min. ≤ -10 fok

LÉGKÖR

XXXVI. évfolyam

1991. 2. szám





LÉGGÖR

Megjelenik negyedévenként

XXXVI. évfolyam

1991. 2. szám

Felelős szerkesztő:

Dr. Ambrózy Pál

a szerkesztő bizottság
elnöke

Operatív szerkesztők:

Dr. Bartholy Judit

Dr. Csomor Mihály

Szerkesztő bizottság:

Bóna Mára

Bozó Pál

Dunay Sándor

Dr. Haszpra László

Mezősi Miklós

Pálvölgyi Tamás

Schirokné Kriston Ilona

Tóth Róbert

Zárbok Zsolt

Technikai szerkesztő:

Máthé Gyuláné

Grafika és tipográfia:

Bánáti Istvánné

Székrenyi Anikó

ISSN 0133 – 3666

A kiadásért felel:

Dr. Mersich Iván, az OMSZ elnöke

Készült:

Az

Országos Meteorológiai Szolgálat

Házinyomdájában

1200 példányban

Évi előfizetési díja: 291,- Ft

Megrendelhető:

Az OMSZ Pénzügyi Osztályán

Munkaszám: 91.489

AZ

ORSZÁGOS

METEOROLÓGIAI

SZOLGÁLAT

SZAKMAI

TAJÉKOZTATÓJA

TARTALOM

A címlapon:

A városi hősziget télen, reggel 7 órakor

(Relatív hőmérsékleti görbék, a 0°-os izoterma Pestlőrincen halad át)

Nyitrai László: Vaisala szonda Magyarországon	2
Mezősi Miklós: Olvastuk ... Nap és szélenergia kísérletek	6
H. Bóna Márta – Dr. Tóth Pál: Beszélgetés Dr. Tardos Bélával 1988-ban és megemlékezés róla 1991-ben	7
Mezősi Miklós: Olvastuk ... Klimatológusok intézkedéseket sürgetnek az üvegházhatás ellen	10
H. Bóna Márta: A szoláris és geomágneses táviratokról, II. rész	11
H. Bóna Márta: Olvastuk ... Az űrkaleidoszkópban (V. évf. 7. 8. szám) ..	14
Tóth Róbert: Kislexikon	14
Dr. Justyák János: Időjárás feljegyzések Széchenyi naplójából	15
Dr. Bartholy Judit: Nyugalomba vonult Dr. Ambrózy Pál	18
Dr. Zách Alfréd: Részletek Dr. Schenzl Guidó önéletrajzából	19
Dr. Rákóczi Ferenc: A városi határréteg	24
Mezősi Miklós: Olvastuk ... Levegőtisztaságvédelmi törvény az USA-ban	27
Mezősi Miklós: Olvastuk ... Földünk nagyobb kőolajforrásai	27
Dr. Ambrózy Pál: Éghajlati referencia-állomások	28
Dr. Csomor Mihály: 100 éve történt	29
Nemes Csaba: Magyarország időjárása 1990–1991 telén	30

A Vaisala szonda Magyarországon

1990 decemberében az OMSZ új rádiószondázó berendezést vásárolt.

Munkatársaink körében már régóta ismeretes volt a klasszikus mérési eljárástól sokban különböző, Finnországban a Vaisala cég által kifejlesztett aerológiai megfigyelési rendszer.

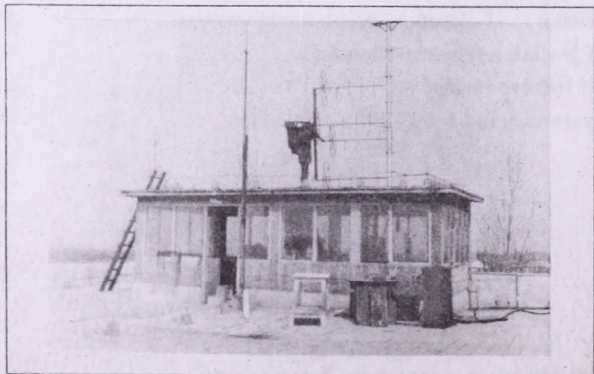
A World Meteorological Organization a Meteorológiai Világszervezet előírásainak értelmében az aerológiai, más néven magaslégköri mérések célja: mérni a légkör függőleges hőmérsékleti és nedvességekarakterisztikáját, és megrajzolni a szonda vízszintes irányú sodródása alapján a szél irányát és nagyságát a magasság függvényében.

Ismeretes, hogy ezek az adatok nélkülözhetetlenek a korszerű meteorológiai előrejelzés és kutatás számára ma éppúgy mint korábban.

Természetesen a magyarországi aerológiai állomások /Budapest, Szeged/ csak egy-egy pontjai a világhálózatnak, amely a szárazföldeken sűrűbben és a tengereken jóval ritkábban körülveszi a Földet.

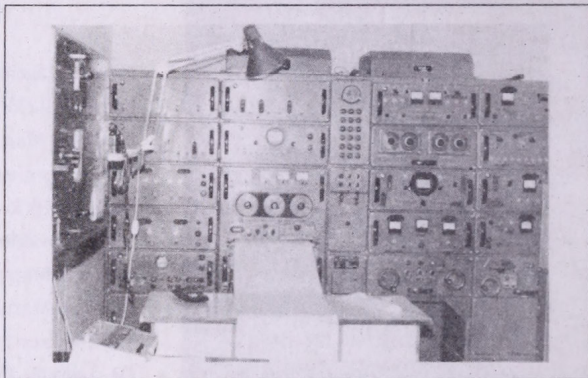
Történeti áttekintés

Magyarországon először 1944. szeptember 13-ától végzett kísérleti rádiószondás felszállásokat a Katonai Időjelző Szolgálat Lang típusú rádiószondákkal Maglódon, majd a Sváb hegyen /Szabadság hegy/. 1949-től fokozatos rendszeres mérések indultak egy akkori Vaisala típusú szondával, később ennek magyar gyártmányú változatával. A 40-es években induló kísérletekben Béll Béla és Bucsy József játszották az úttörő szerepet, s később ők voltak Magyarországon az aerológia témakörének meghonosítói. A méréseket megépülése óta a mai Központi Légtérfizikai Intézet



1. ábra:
A Malachit vevőberendezés antennája

területén végzik Budapesten. 1960-tól kezdve használták azután az iránymérő dipól antennával felszerelt szovjet gyártmányú Malachit nevű földi berendezést, illetve az erre épülő rádiószondázó rendszert (1. ábra). A hozzá rendszeresített szonda a hőmérséklet és nedvességmérőn kívül nyomásmérővel is fel volt szerelve. A hidrosztatikai nyomástörvénnyel a mindenkori légnyomás és a hőmérséklet /nedvesség/ alapján így számolható volt a szonda emelkedése, a dipól antenna pedig követte a szonda irányát. A magasságot közvetlenül nem mérte, sem a szonda és az aerológiai állomás közti távolságot. E rendszer legnagyobb hibája az volt, hogy ha a szél emelkedés közben 100 km-re vagy annál is nagyobb távolságra sodorta a szondát, akkor a repülő objektum percenkénti elmozdulásai kis magassági szög mellett és a távolságmérés hiánya miatt nehezen voltak kimutathatóak, s így a szélmérés egy bizonyos határon túl meglehetősen pontatlanná vált.



2. ábra:
A Meteorit II. lokátor vezérlőpultja

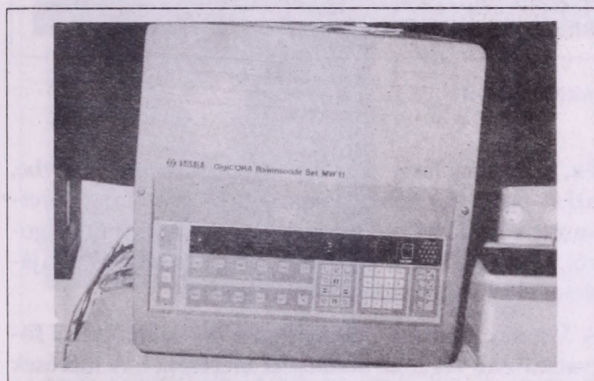
1978-ban új földi berendezés érkezett Budapestre, és Szegedre is (2. ábra). Ez volt a Meteorit II. típusú lokátorra épülő, ugyancsak szovjet gyártmányú mérési konfiguráció. Bár ez a szonda-követő rendszer elvében tökéletesen korszerű ma is, technikai adottságainál fogva működtetése rengeteg fejtörést okozott kollégáinknak az elmúlt 13 év során. Meg kell említeni, hogy Szegeden 7 évvel ezelőtt Lévai István lényeges átalakításokat végzett a lokátoron, automatikus, számítógépes kiértékeléshez lehetőséget adó jelkimeneteket hozott létre.

A mérés elve a Meteorit radar és a hozzá tartozó MARZ szonda esetén a következő:

A szonda mér hőmérsékletet és nedvességet, azonkívül veszi a lokátor parabola antennájáról érkező 1.8 GHz-

es frekvenciájú jelimpulzusokat, amelyeket azonnal visszacsugároz. A szonda és a földi berendezés távolsága így: a jel visszaérkezési ideje szorozva a fénysebességgel és osztva kettővel. E távolságból és a parabolaantenna állási szögeiből mindenkor megmondható a szonda helye és számolható az egyenlő időközönkénti elmozdulás. A Meteorit rendszerben a szonda nem mér nyomást, itt a nyomást számoljuk a hidrosztatikai egyenlettel a magasságból és a levegő rétegenkénti hőmérsékletéből, a nedvességet is figyelembe véve.

A rendszer amortizációja és alkatrészutánpótlási problémák miatt, másrészt frekvenciaszabványügyi és gazdasági megfontolásokból 1991 elejére mégis búcsút mondtunk a Meteorit szondázó rendszernek legalábbis Budapesten.



3. ábra:
A DigiCORA MW 11 földi berendezés

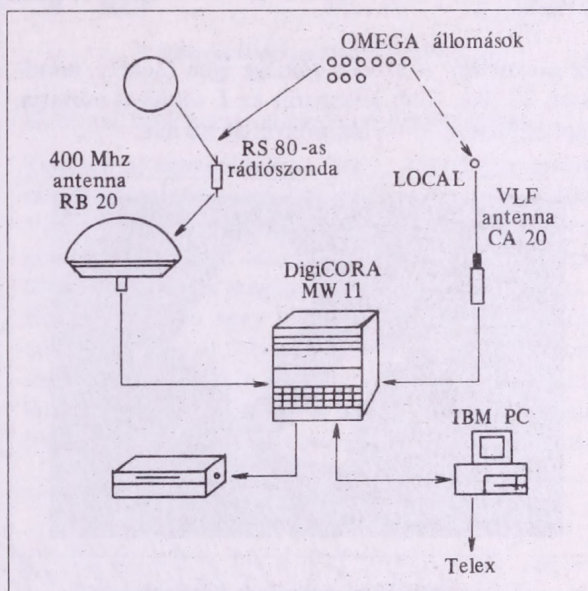
Az Országos Meteorológiai Szolgálat 1990 őszén megrendelte a finn Vaisala cég által gyártott DigiCORA MW 11 jelzésű földi vevőberendezést, (3. ábra), az RS 80-as jelzésű rádiószondával együtt.



4. ábra:
Félgömb alakú védőburkolat alatt a több irány-szegmensre osztott antenna, a szonda UHF sávú adásának vétele.

A Vaisala szonda-vevő beszerzésekor általában mód van rá, hogy a leendő felhasználó képviselője Finnországba, a gyártás színhelyére utazzon, s ott a gyakorlatban is megismerkedjék annak működésével. Ez a mi esetünkben is megtörtént.

A helyszínre érkezve figyelmünket elsősorban a DigiCORA vevőberendezés köti le. Ez a rendszer lelke, és a szonda által kisugárzott jelek erősítését, szelekcióját, a nyers adatok első lépésben való feldolgozását végzi. A központi egységhez tartozik egy gömb alakú és egy botantenna (4. ábra), melyet pl. épület tetején helyezhetünk el, és egy, az aerológiai szondák indítása előtt nélkülözhetetlen ellenőrző eszköz. A DigiCORA közvetlenül IBM PC számítógéphez csatlakozik, így a telexösszeköttetés, nyomtató, display a számítógép köré épül (5. ábra). A készüléket a kiszállítás előtt egy végső, átfogó tesztvizsgálatnak vetik alá. Ezután történik meg a kísérő dokumentumok lezárása, és a berendezés szállítása majdani rendeltetési helyére.



5. ábra
A Vaisala szondázó rendszer vázlata

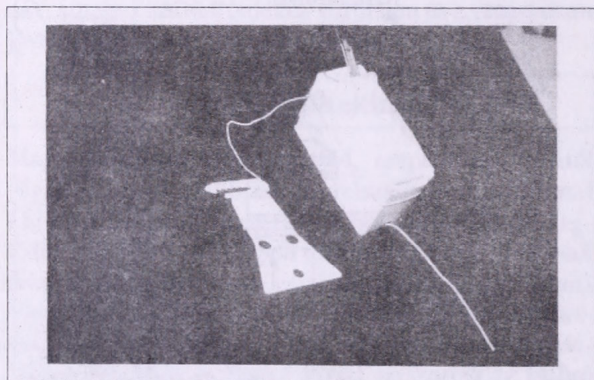
A Vaisala gyár bejárása a meteorológus szakember számára önmagában is élménynek számít (6. ábra). Itt említettem meg, hogy a Vaisala nemcsak hagyományos elven működő rádiószondázó rendszert készít, hanem például Windprofilert is, amely ultrahang nyaláb segítségével képes a légköri szélprofil egyidejű pásztázására; ám ez egy másik cikk témája lehetne.

Nem feledkezhetünk meg ugyanakkor a magaslégköri megfigyelésekhez nélkülözhetetlen rádiószondáról (7. ábra), amely szintén a Helsinki közelében található Vaisala gyárban készül, mindenkor az egyedi minőségi követelmények szigorú figyelembevételével. Ennek köszönhetően a gyár 100 db szondából 99-nek a minősé-



6. ábra: A Vaisala gyár madártávlatból

gét garantálja. A szonda tömege igen csekély, mindössze 20 dkg, főbb jellemzőit az I. táblázat mutatja. Tápfeszültsége 19 V, áramfelvétele 80 mA.



7. ábra: Az RS 80-as rádiószonda előkészítés előtt

Áttérve a DigiCORA berendezés magyarországi fogadtatására, annak ideje egybe esett Ismo Kupianen úr a Vaisala "utazó" mérnöke látogatásával, aki az elektromos, illetve rádiótechnikai üzembeállítást volt hivatva végigkísérni.

Ez, a behangolásig még egy napot sem vett igénybe, utána pedig egy néhány napos operátor tréning következett a Bp 12843-as állomás (Bp. Szentlőrinc) dolgozói számára. Végül a DigiCORA kezelésének elsajátításáról díszes bizonyítványt kaptunk.

A Vaisala rendszer Budapesten 1991 márciusától folyamatosan végzi az aerológiai méréseket. A mérések naponta kétszer: Greenwich-i idő szerint 0 és 12 órakor történnek.

A mérés folyamata

A mérés előtt a szondán el kell végezni az ellenőrzés műveletét, melyhez megfelelő segédeszköz áll rendelkezésre: ez egy kis állvány melyen dobozkában végződő folyadékszálás hőmérő, a dobozban szilikagélhez hasonló nedvsvívó "kavics" található. A szonda indítása előtt annak érzékelő karját melyen a hőmérsékletet mérő termisztor és a Humicap típusú kapacitív nedvességmérő van a dobozkába illesztjük, majd a dobozt fedelével légmentesen lezárjuk. Ezután odabenn hamarosan beáll a "tökéletesen" száraz állapot, és a DigiCORA kijelzőjének 0 % körüli értéket kell mutatnia. A folyadékszálás hőmérőn olvasható értéket a szonda

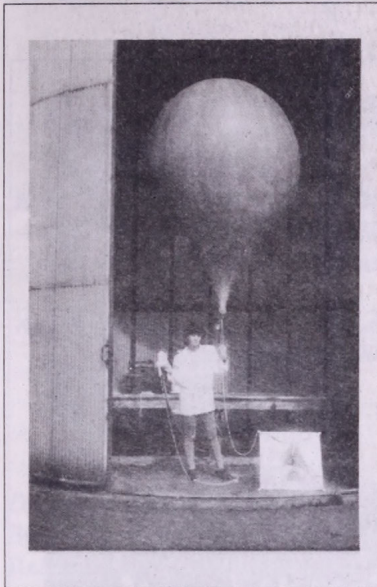
I. tábla:

Az RS 80 rádiószondával mért elemek

Elem	Mérési intervallum	Pontosság
Légnyomás	1060 – 3 mb	0,5 mb
Lég hőmérséklet	60 – -90 °C	0,2 °C
Nedvesség	0 – 180 m/s	0,5 m/s

termesztora által mért és a DigiCORA által kiírt Celsius fokkal, nyomásmérőjének adatát pedig az állomáson található barométer állásával összehasonlítva szintén közel azonos értékeket kell kapnunk.

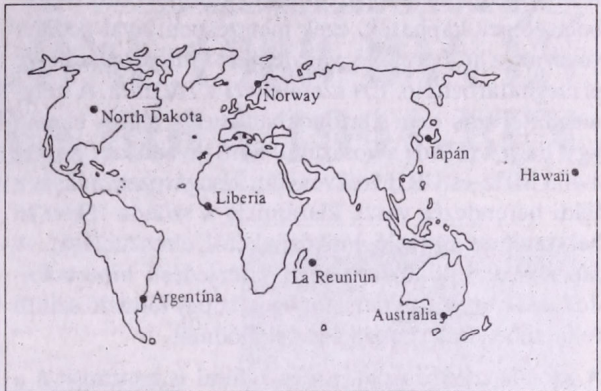
Ha mindez megvan, akkor a kalibrálás megtörtént, és szondánkat útjára bocsájtjuk egy hozzávetőleg 20 Newton felhajtó erőt szolgáltatató, hidrogénnel töltött léggömb segítségével (8. ábra).



8. ábra:
Egy perccel a szonda felbocsátása előtt

A Vaisala rendszer mérési elve több szempontból gyökeresen különbözik a korábbiaktól. Hasonlóság a régi Malachit rendszerrel az, hogy itt sincs közvetlen magasság és távolságmérés sem, ellenben van közvetlen nyomásmérés. A léggömbhöz kötött szondában a hőmérő és nedvességmérő kondenzátor mellett egy kis

nyomásmérő szelence is található. A magasság meghatározása így ugyanazon az elven történik, mint a Ma-

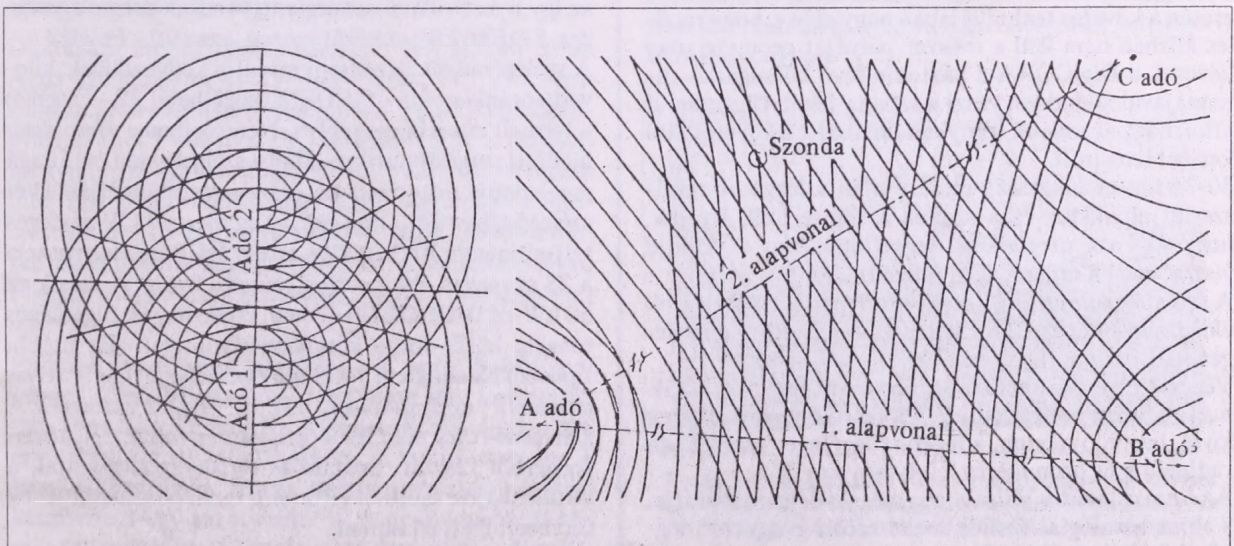


A	Norway	66,42 N	13,14 E
B	Liberia	6,31 N	10,66 W
C	Hawaii	21,40 N	157,83 W
D	North Dakota	46,37 N	98,34 W
E	La Reunion	20,97 S	55,29 E
F	Argentina	43,05 S	65,19 W
G	Australia	38,48 S	146,94 E
H	Japan	34,61 N	129,45 E

9. ábra: Az OMEGA hálózat 8 fő állomása

lachitnál, csak persze sokkal korszerűbb módon.

Teljesen új ugyanakkor az, hogy a szonda elmozdulásainak követése és ezen keresztül a szélmérés, az egész Világra kiterjedő OMEGA rádiónavigációs hálózat segítségével történik, amelyet a hajók és repülőgépek földrajzi helyének meghatározására fejlesztettek ki. A Föld 11 pontján nagy teljesítményű OMEGA rádióadók éjjel-nappal folyamatosan impulzussorozatokat sugároznak a 12 kHz frekvencián, azaz 24000 m hullámhosszon. (A 9. ábrán a hálózat 8 főállomásának földrajzi elhelyezkedését mutatjuk be.) Az impulzusok

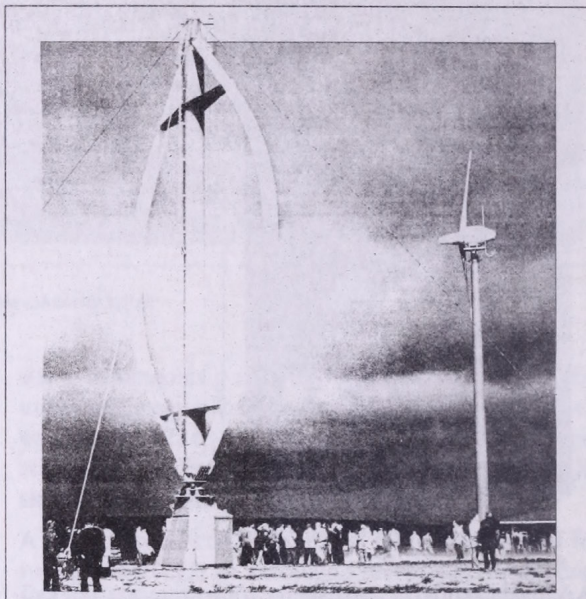


10. ábra:
Az OMEGA rádiónavigációs rendszer bázisállomásairól kisugárzott hosszúhullámú rádióimpulzusok interferenciagörbéi.

Nap- és szélerőenergia kísérletek

Regeneratív energiaforrásokat vizsgálunk

„Műszaki felfedezések nélkül a nap- és szélerőenergia a közeljövőben nem képes döntő szerepet vállalni a villamosenergia termelésben...” – mondják az erőművi szakemberek.



A műszaki kutatást szolgálják az NSZK-ban felállított kísérleti nap- és szélerőművek. Az 1–2 kW teljesítményű mini naperőműveket az „1000 háztető program” keretében a szövetségi Kutatási Minisztérium finanszírozza. A napelemek magas ára miatt érthető, hogy az így nyert villamosenergia ugyancsak drága: egységára 2 DEM/kWóra körül mozog, azaz 90,- Ft/kWó. A szélerőművek gazdasági mutatói kedvezőbbek: kilowatt-óránként 0,5–0,6 DEM (körülbelül 22,- Ft/kWó) a termelt energia egységára. Nemrégiben a Heroldstat melletti magasfennsíkon, ahol a szélesebbésség évi átlaga meghaladja a 4–5 m/s-ot, összehasonlítás céljából két szélerőművet állítottak fel. Az egyik a 80 kW névleges teljesítményű ENERCON, amelynek 3 lapátos rotorja a 28 m magas betonoszlop csúcsán forog. A másik az 50 kW-os DARRIEUS-erőmű, 20 m magas, függőleges tengely körül forgó kétszárnyú rotorral. (Ez utóbbi típusból Kanadában 1988 óta üzemel egy 4 MW teljesítményű szélgenerátor, 112 m magas rotorral.) A Darrieus-rotor nem fémből, hanem nyolc rétegű kőrisfurnérból készült, üvegszálal műanyagburkolattal, a vitorláshajók építésénél bevált technológiával, 20 év tervezett élettartammal.

VDI Nachrichten 1990 nov.
Mezősi Miklós

közi időkülönbség két különböző helyen lévő adó esetében a vevő helyzetére nézve egy hiperbóla jelöl ki. Különböző vevő-adópárosításokkal különböző hiperbolásek kaphatók, ezek metszéspontjával pedig a vevő, azaz hajó, repülő, vagy éppen rádiószonda helye is meghatározható. Ezt szemlélteti a 10. ábra. A helymeghatározás nem a szondában megy végbe, hanem úgy, hogy a szonda a hosszuhullámú sávban vett jeleket a 403 MHz-es URH frekvencián kisugározza, adását a földi berendezés veszi, kiszámítja a szonda földrajzi helyzetét és egyenlő időközönkénti elmozdulását. A hiperbolák valójában térbeli kiterjedésű hiperboloidok, csak ezek a nyomástopográfia egy állandó szintű felületében hiperbolákká redukálódnak.

A szonda nyomásadatát még azáltal is hasznosítja a földi berendezés, hogy az elbocsátás után a nyomás 12,5 hPa-os esését konstatálva a csökkenés kezdetétől fogva számítja a felszállás kezdetét. Ezután 7–8 m-enként veszi a hőmérséklet-, nedvesség és nyomásadatokat, 50 m-es szintkülönbségekre vonatkoztatva simítja azokat és végzi a magasság meghatározását. A földi berendezésből gombnyomásra hívhatók az eredeti mért adatok, a simított és a számított értékek, ezenkívül természetesen a magassági szél, és az, hogy a szél kiértékeléséhez az OMEGA rendszer mely állomásait veszi figyelembe egy adott pillanatban. A DigiCORA földi berendezés hálózati feszültségről üzemel, teljesítmény felvétele 150 W, szemben a Meteorit lokátor 8 kW-os igényével!

Jelentős előrelépés az, hogy a relatív nedvesség mérése az új rendszer bevezetése óta kiterjed a 20% alatti tartományra is, eddig a korábbi típusú szondákkal a határ alatti értékeket nem nagyon mértünk, holott aeroklimatológiai ismereteink szerint a keveredési réteg felső határa után a nedvesség gyakran egészen 0 %-hoz közeli értékre csökken.

A korábbi Meteorit lokátor az iránykövetés hibája miatt gyakran elvesztette a szondát. A Vaisala rendszer esetén a követés technikájában nagy előny, hogy repülés közben nem kell a műszer pályáját geometriailag követni, a DigiCORA a háztetőn lévő körsugárzó antennájával állandóan veszi a szonda jeleit, függetlenül attól, hogy az milyen irányban található; a követés 200 km-ig biztosított.

30–35 km-es magasság elérése után a léggömb rendszerint elpukkan, és a szonda a földre hull. Kérjük, hogy aki azt megtalálta, tegye dobozba, és küldje vissza, mert a műszer újra felhasználható!

A szonda energiaellátását vizes telep biztosítja, ennek előkészítéséhez a felbocsátás előtt néhány perc elegendő.

Végezetül megemlítem még, hogy a DigiCORA alkalmas a szorosabb értelemben vett aerológiai méréseken kívül, hasonló módon, a légkör függőleges oszlopában radioaktív és ózon mérés lefolytatására is.

Az ózonszondát a Vaisala cég megrendelésre szállítja, s az az aerológiai szonda mellé erősítve egyazon léggömbön felbocsátható.

Nyitrai László

BESZÉLGETÉS DR. TARDOS BÉLÁVAL 1988-BAN ÉS MEGEMILÉKEZÉS RÓLA 1991-BEN

Eredeti célunk az volt, hogy – a Légkör Szerkesztő Bizottságának felkérésére – a Központi Előrejelző Intézet Előrejelző Osztályának még élő, volt munkatársával, Dr. Tardos Bélával beszélgessünk életpályájának egy-egy szakaszáról...

Az interjú ugyan elkészült, de a Légkörben tervezett megjelenésére csak most kerülhetett sor, miközben Béla bácsi már elköltözött az élők sorából...

(H. Bóna Márta – Dr. Tóth Pál)



Dr. Tardos Béla (T. B.): 1912. május 8-án születtem Budapesten, iskoláimat is itt végeztem. A Szent István Reálgimnáziumban érettségiztem (akkoriban Budapest legjobb gimnáziuma volt), majd a Pázmány Péter Tudományegyetem Matematika-Fizika Szakán szereztem meg tanári diplomámat.

Dr. Tóth Pál (T. P.): Mi történt az egyetem után?

T. B.: Már az egyetemi évek alatt másfél évig dolgoztam a Gamma RT Intézetében. Az volt az előnyöm, hogy az ott felmerült fizikai problémákkal kapcsolatban voltak gondolataim, és tudtam repülni, így a gyár repülőklubjának vezetését elláthattam.

Diplomám megszerzése után 1941-ben léptem be az Aero Szövetségbe, és 1943-ig voltam ott. 1943-ban Flórián Endre hívására elmentem a Dunai Repülőgépgyárba, ahol 1944 nyaráig maradtam. Ott a Teljesítménymérő és Meteorológiai Osztály vezetésével bíztak meg. Azt kellett mérni, hogy a kész kétmotoros Messerschmidt 210-es gyorsbombázók elérik-e 6000 méteren csúcsteljesítményüket, a 600 km/óra sebességet. Foglalkoztam a nagy sebességű repülőgépek jegesedésével is.

Ehhez a témakörhöz tartozik az is, hogy Békési professzor (később Nobel-díjas lett) keze alatt dolgoztam 1943-ban, amikor is a Kísérleti Fizikai Intézetben egy szélcatornát kellett terveznem és kiviteleznem. A Repülőgépgyárban Hatay mérnök laboratóriumában készítettem egy gázhőmérőt is. A gyár egyébként német felügyelet alatt állt, és 1944 júniusában elkezdődött a Németországba telepítés. Én nem akartam elmenni. Azoknak, akik álláshoz tudtak jutni és ezt

igazolták, nem kellett menniük. Lépnem kellett. A Meteorológiai Intézet Igazgatóságától megkérdeztem, hogy tudnának-e alkalmazni. *Aujeszky László*nak köszönhetem (aki akkor igazgató volt), hogy alkalmaztak. Ő a lakásomra küldött egy táviratot, amelyben az állt, hogy azonnal jelentkezsem az Intézetben. *Aujeszky László* azzal érvelt felvételem mellett, hogy olyan valaki, aki a Főméltóságú Kormányzóhelyettes feleségét látogatóba hozta, azt okvetlenül fel kell venni. Ugyanis emlékezett arra, hogy előzőleg én már megfordultam az Intézetben a Kormányzóhelyettes feleségével. Akkoriban én voltam az egyetlen, aki nőket is oktatott a vitorlázórepülésre, a Kormányzóhelyettes felesége is tanítványom volt.



Horthy Istvánné látogatása a Meteorológiai Intézetben. A képen balról jobbra: Béll Béla, *Aujeszky László*, *Kulin István*, *Réthly Antal*, Horthy Istvánné, *Tardos Béla*, *Tóth Géza* és *Bacsó Nándor*

Egyébként már 1936-ban megszereztem a motoros szakszolgálati engedélyt, előtte pedig vitorlázó repülő

oktatóként, majd főoktatóként dolgoztam. Bár csak ösztöndíjas állást kaptam a Meteorológiai Intézetben, az ajánlatot elfogadtam pedig akkor nekem előző munkahelyemen több mint kétszer annyi volt a fizetésem, mint a Meteorológiai Intézet igazgatójának.

T. P.: Voltál katona?

T. B.: Nem. A sorozáson ugyanis azzal a koponyacsonttal jelentem meg, melyet egy légsavar vágott ki a fejemből.

H. Bóna Márta (H. B. M.): Béla bácsi, elmesélné ezt az esetet?

T. B.: Igen. Amikor a baleset történt, 1940-ben, a Tudományegyetem Sportrepülőklub Sportbizottsági elnöke voltam. 5000 pengőért vásároltunk egy Junkers Junior repülőtörzset, melyet egy vidéki szénapajtában tároltak és nem használtak. Nagy szükség volt arra, hogy a motort üzemképes állapotba hozzuk. Mivel erre további anyagiak nem álltak rendelkezésünkre, meghirdettük a Csepeli Repülőgépgyárban, hogy ingyen pilótaképzésben részesül az, aki segít a motor generálásában. Jelentkezett két motorszerelő, de mint később kiderült, ezek az emberek az elektromos részben nem voltak kellően járatosak. Ilyen feltételek mellett kezdtük el a motor beindítását. Ehhez a művelethez én magam ültem be a már generált motor kezelői pultja mögé és kiadtam az ilyenkor szokásos vezényszavakat: a légsavar átforgatását. Miután láttam, hogy a kollégám félve mozog a propeller előtt, szóltam neki, hogy üljön be a helyemre és én megyek átforgatni a propellert abban a biztos tudatban, hogy nem történhet semmi baj. Rántottam rajta kettőt és a második rántásnál életre kelt a motor. Mivel éppen felnyúltam, a kezemet félrelökte ugyan a propeller, de aztán ott találta a fejemet és betörte a koponyám csontját, csontdarabokat szakított ki belőle. Mint később kiderült, ezt a tragikus balesetet az okozta, hogy a motor végig rövidzárlatban volt, és így a motor-vezérlőpult akár kikapcsolt, akár bekapcsolt állást mutatott, a motor mindvégig bekapcsolt állapotban volt. A koponya és agyműtétet Bakay professzor végezte, de jelen volt Szentpál Gyula, az egyesület titkára is. Bakay professzor a körülötte lévő orvosoknak magyarázva az esetet megjegyezte, hogy ilyen súlyos állapotban 1000 közül, ha egy megmarad. Erre valaki megszólalt: Én megmaradok! Ki volt az? Én, az ezeregyedik! Automatikus reflex volt a részemről. Persze mindezt nekem utólag mesélték el. Egy hétig voltam eszméletlen. Az orvosok úgy gondolták, hogy későbbi időszakban a koponyámon keletkezett rést egy borda csontdarabbal pótolják be. A célzott röntgen felvétel azonban azt mutatta, hogy a koponyacsont „sarjadzása” megindult, ezért a tervezett műtétre nem volt szükség. El-

mondhatom tehát, hogy másodszor is benőtt a fejem lágya! Szaglásomat azonban egyszer s mindenkorra, érzékemet pedig csaknem teljesen elvesztettem. Ebből a történetből csak az érdemel figyelmet, hogy súlyos helyzetben sem kell elveszíteni a talponmaradás reményét.

T. P.: Ezek szerint megúsztad a hadifogságot is?

T. B.: Igen. Nincs az a rossz, aminek valami jó oldala ne lenne.

T. P.: Milyen volt az átmenet az 1944–1945-ös években?

T. B.: 1945 tavaszán, nyarán Béll Bélával, Dobosi Zolival együtt hordtuk ki a fel nem robbant aknákat az Intézetből. Az újjászületés romantikájához tartozik, hogy akkoriban bent laktunk az Intézetben.

H. B. M.: Béla bácsi később mint előrejelző dolgozott?

T. B.: Mindvégig mint előrejelző dolgoztam. Amikor a munka egyáltalán megkezdődött, akkor mi már a Budaörsi Repülőtéren a megszálló hatóságok futárgépeit láttuk el információkkal. E célból egy-két magyar meteorológiai állomást is működésbe kellett hozni. 48 órás szolgálatokat adtunk, majd egy pihenőnap után a szolgálat ismétlődött.

H. B. M.: Milyen anyag alapján készültek a térképek?

T. B.: A meteorológiai információkat a Szovjetunió és az USA révén közvetlenül kaptuk meg. Eleinte az Intézetben történt a térkép rajzolása (Dr. Aujezsky László és Dr. Tóth Géza végezték). Az anyagot rádión vették. 1946. október–novembertől előbb Flórián Endre, majd én Budaörsre települtünk ki. Ott meg kellett tanulnunk rajzolni. A mai meteorológusoknak fogalmuk sincs arról, hogy akkor milyen nehéz feladat volt meteorológusnak lenni. A prognózisoknak nagyon kellett „ülni”, mert az induló gépekhez az utasokat csak biztosra lehetett kiszállítani. Sem magassági felszállás nem volt, sem pilot magassági szélmérés nem állt rendelkezésünkre. Közben egyre többet foglalkoztam meteorológiával, tanítottam a Műszaki Egyetemen is a repülőmérnökök IV. évfolyamán dinamikus meteorológiát. Közben azonban tanítottam a Műszaki Tanárképző Főiskolán és az ELTE meteorológus szakán is.

A hallgatók közül aztán később, amikor már Ferihegyen dolgoztam, sokan jó ismerősként látogattak be hozzám. 1950. május elsejével ugyanis megnyílt a Ferihegyi Közforgalmi Repülőtér. Azokban a napokban egyébként látogatást tett ott Rákosi és Gerő is. Mindketten köszöntötték az ott lévő egy szál meteorológust. Az élet kezdett a repülőtéren felpezsdülni. Mind nagyobb lett a forgalom. A pilótáknak vizsgáznuk kellett. Bánhidi Antalhoz,* az öreg pilótához belátogattak a

* Bánhidi Antal jó képességű mérnök és pilóta volt, aki most 87 éves, és Budaörsön él egy tanyán.

leendő pilóták és nála vizsgáztak le. Ő készítette elő 1931-ben az óceán átrepülését („Justice for Hungary”, pilótája *Endresz György*), maga pedig végrehajtotta a Földközi- tenger partvidéke-menti repülést, amit aztán a „Gerle 13” útja című könyvből ismerhettünk meg.



1958-ig voltam Ferihegyen. Ott éltem át 1956. októberét is. Pontosabban: egy alkalommal, amikor a kollégák már 3 egymást követő napon voltak szolgálatban, elhátároztam, hogy leváltom őket. Élelemmel felpakolva elindultam gyalog Budáról Ferihegyre. 6 órás gyakorlás után megérkeztem és 2 és fél napot voltam

egyfolytában szolgálatban. Utána *Máhr Jenő*vel együtt indultunk vissza. Nagy nehézségek árán sikerült csak vissza jutni. 1958-ban egy minisztertanácsi rendeletre hivatkozva, megkérdezésem nélkül (természetesen személyi megbízhatatlanság bélyegével a hátamon) egyik napról a másikra behelyeztek a Kitaibel Pál utcai épületbe. Ott a Prognózis Osztályon további évtizedet húztam le az éjjel-nappali folytonos szolgálatban. Meteorológusként a rádió és televízió rendszeres adásaiban is résztvettem. Emellett oktattam, vitorlázó repülőversenyek meteorológiai kiszolgálását láttam el, elméleti és gyakorlati kutatásokat folytattam, és a sportrepülés számára légköri hullámméréseket szerveztem. Felismeréseimet ismét tanulmányokban és a repülők számára írott könyvemben összegeztem, mint legszükségesebb meteorológiai ismereteket.

T. P.: Egyik vándorgyűlésen bemutattad azt a rejtélyesen működő szalmaszálból felépített mikro-áramlásmérő műszeredet.

T. B.: Igen. Ezt a Józsefvárosi Telefonközpontban használtam fel az ottani dolgozók sorozatos megbetegedésének felderítésének céljából. Készítettem azonban barográfokat is, és tanulmányban dolgoztam fel a tervezett Bicskei Erőmű épületeinek legelőnyösebb elhelyezésére irányuló megoldást. A repülésmeteorológiai szakértői tevékenységemet tovább folytattam. Az elmúlt három évtized alatt nem egy légi repülő baleset, illetve katasztrófa vizsgálatában működtem közre, szakértői véleményemmel. Az elmúlt évek során aztán

előtérbe került a repülőgépes permetezések által okozott károk szakértői véleményezése, mint ahogy ezt az ilyen jellegű bírósági ügyek szaporodó száma is jelzi. A permetezés műveletének fizikai, meteorológiai hátterét sem a permetezésben közreműködő dolgozók, sem a permetezést végző szakemberek, vezetők, illetve irányítók egyáltalán nem ismerik, de még a repülőgépet vezető és a permetezést végző pilóta sem ismeri kellő mértékben, jogi berkekben pedig ez egyáltalán nem szakmába vágó téma. Mai ismereteink szerint – amelyet a Budaörsön végzett ilyen irányú repülőgépes kísérletek is igazoltak – a meteorológiai konvekciós feltételektől függően a permetanyag – esetleg veszélyes koncentrációban is – elkerül olyan táblákra, növényekre, amelyeken jelenléte káros, nem kívánatos.

H. B. M.: Béla bácsi, mi a véleménye a mai előrejelző tevékenységről?

T. B.: Sokkal jobb lehetne!

H. B. M.: A beválás, vagy a megfogalmazás, az előadásmód?

T. B.: Mindegyik! A ma meglévő eszközökkel Magyarország tájegységeire is lehetne pontos prognózist adni! Nem mehetek el szó nélkül amellett sem, hogy ha például klimatológiai archív adatokra van szükségem – bár készséggel és udvariasan kiszolgálják – az adatok minősége és a számítógépes feldolgozás sok kívánnivalót hagy maga után.

T. P.: Foglalkoztál ugyebár a termékek feltételeivel, szerkezetével és az adiabatikus folyamatokkal is? Szép kis cikk van a szakirodalomban a szárazadiabatikus gradiensről, amit energetikai megfontolásból vezetél le. Birkóztál az inhomogén légkör viszonyaival, amikor – világosan emlékszünk még rá – a szentesi TV torony szél-okozta rezonancia miatti lengéseinek okát kerested.

T. B.: Igen, ez 1963 novemberében volt. Szakértői véleményt készítettem. A feszítő köteleken műszereket „sétáltattam” fel és le, továbbá minegy 15 méter vázsoncsíkok (szalagok) mozgását tanulmányoztam különböző szinteken. Javasoltam az ottani anketon, hogy a rezonancia elhangolása céljából bizonyos műszaki megoldással a torony körül az áramlási viszonyokat módosítsák.

Abban az évben járt itthon *Kármán Tódor*, akivel szűkebb körben eszmecserét folytattunk, amikor is felmerült, hogy *Kármán* laboratóriumában esetleg közreműködhettem volna. Természetesen ez nem ment, mert itthon az akkori körülményeim, a megélhetés, a család másfelé tereltek.

T. P.: Hallhatnánk valamit a családról?

T. B.: Feleségem matematika-fizika szakos középiskolai tanár, országos szakelügyelő volt, most nyugdíjas. Két leányom van, a fiatalabbiknak 2, az idősebbnek,

aki fizikus, 4 gyermeke van. Hat unokám közül egy leány, a többi fiú. A legidősebb jelenleg 20, a legkisebbik 13 éves. Ez utóbbi – hála szülei fizikusi adottságának is – a közelmúltban több fizika versenyen szép helyezést ért el. A matematika vonalát már egyetemi tanulmányaiban viszi tovább az egyik fiú, míg a másik most szerzi meg a teljesítmény repülési minősítést. Örömmre szolgál, hogy az általam nagyon kevelt zenével két unokám is elkötelezte magát, az egyik az ELTE Főiskolai Szakán, a másik zenei középiskolában.

*

Mi – beszélgető partnerek – akkor, 1988. február 5-én kora délután megköszöntük az interjút. Az akkor több-órás beszélgetésből és az azóta eltelt időben még néhány találkozás és rövidebb eszmecsere után készítettük el a fenti cikket.

Dr. Tardos Béla 1991. február 15-én elhunyt. Temetése március 5-én a Farkasréti temetőben volt, igen nagyszámú résztvevő jelenlétében.

Emlékét megőrizzük, nyugodjék békében!

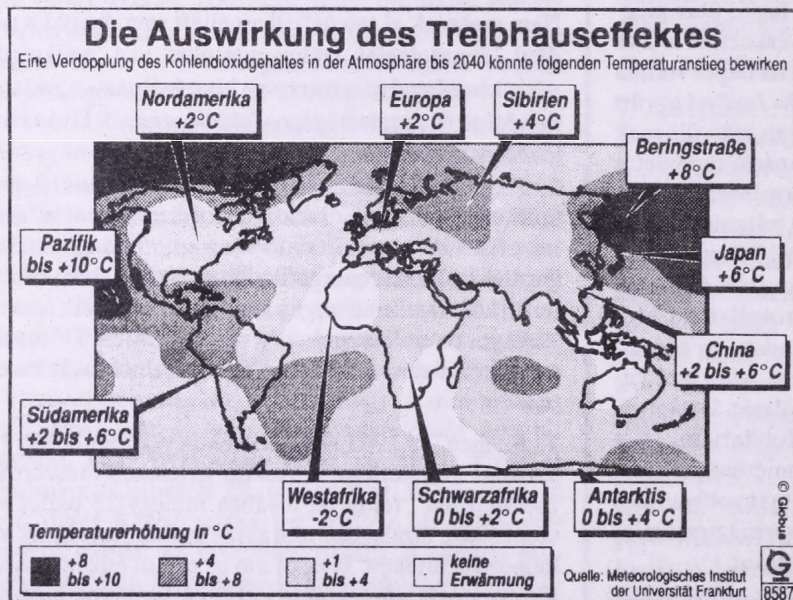
H. Bóna Márta, Dr. Tóth Pál

OLVASTUK . . .

Klimatológusok intézkedéseket sürgetnek az üvegházhatás ellen

„Hosszú út a meleg jövőbe”

11 év hosszú idő: ennyi telt el az 1979-es I. és az 1990-ben rendezett II. Éghajlati Világkonferencia között. 1979-ben a klimatológusok szinte a nyilvánosság teljes kizárásával tanácskoztak a hajtógázokról, éghajlati modellekről, vagy a CO₂-szint növekedéséről. 11 év azonban mégis rövid idő: legalábbis ahhoz, hogy a fenyegető klímaváltozások valamennyi kérdésre tudományos választ adjanak a kutatók. Így például nincs meghatározva az óceánok befolyása (amelyek sokkal lassabban melegednek fel, mint a szárazföldek és tárolják a felvett hőenergiát). Másik rejtvény a felhők hatása: magasságtól és fajtájától függően erősítik az üvegházhatást.



Az üvegházhatás következményei.
A légkör szén-dioxid tartalmának kétszereződése 2040-ig így növeli a hőmérsékletet

Német kutatók mindenekelőtt a CO₂ mérséklését sürgetik: a klíma megmentésére egy újabb Apollo-programot követelnek. A szén-dioxid, metán, fluoroklórhidrogén és nitrogén-oxid egyre emelkedő emissziója következtében 2040-ig az északi félgömbön a léghőmérséklet 2–10 fokkal emelkedhet. A légkör megváltozott hőeloszlása könnyen prognosztizálható következményekkel jár: a sarkvidéki jég részben elolvad, tartósan fagyott területek felengednek, az óceánok terjeszkednek, eső- és aszályzónák áthelyeződnek, stb.

A klímaprobléma kulcsa kétszeresen is a CO₂: egyrészt a számított felmelegedést felerészben közvetlenül a szén-dioxid okozza, másrészt ezt a gázt konvencionális eszközökkel nehéz kiszűrni. Csökkentésére a legjobb módszer az energia- és üzemanyagtakarékoság, az erőművek hatásfokának javítása, nap- és szélenergia (mint „regeneratív” forrás) felhasználása. Racionálisabb energiagazdálkodással évente 100 millió tonna CO₂ kibocsátása előzhető meg!

Az NSZK Környezetvédelmi Minisztériuma 2005-ig 25 %-kal akarja mérsékelni a szén-dioxid emisszióját, 2050-ig pedig további 50 %-os csökkentést irányoz elő. (A helyzet ironiája: ugyanezen időszakban a mostani fejlődő országok területén viszont a CO₂ mintegy 70 %-os növekedése várható . . .)

Kötélhúzáshoz hasonlít a környezetvédők igyekezete: amíg a Föld ózonpajzsát veszélyeztető freont a hűtőszekrényekben és szórófejes flakonokban néhány éven belül mással helyettesítik, viszont a földgáz, olaj és szén elégetéséből származó energia kiváltására csak hosszú távlatban számíthatunk. Nehezebb az emissziócsökkentést az is, hogy a követelményeket modellszámítások alapján fogalmazták meg és nem a ténylegesen megfigyelt klímaváltozásokból indultak ki.

VDI Nachrichten 1990. nov. (Mezősi Miklós)

A SZOLÁRIS ÉS GEOMÁGNESES TÁVIRATOKRÓL II. RÉSZ

A cikk első részében megismertettük olvasóinkat azzal a megfigyelő hálózattal, amely a Föld mágneses jelenségeinek és a Napnak a megfigyelésével foglalkozik. Vázoltuk a megfigyelésekhez vezető történeti előzményeket, és azt a szervezeti keretet, amelyben a megfigyelő hálózat a munkáját végzi.

A tudományosan megfigyelt jelenségeket az észlelők megfelelő kódolással soláris, illetve geomágneses táviratokba foglalják. A táviratok mindegyike mindig tartalmazza a kibocsátás napját, óráját, valamint a megfigyelő állomás számát. Az érdemi információ tulajdonképp a távirat fajtáját megadó betűkód után kezdődik.

Elsőként a GEOALERT táviratot ismertetjük. Ebben kombinált adatok összessége, valamint előrejelzés található, más RWC-k részére. Minden RWC kiad GEOALERT-et. Közülük a legfontosabb a WWA által kibocsátott. Hozzánk Boulder-ből és Meudon-ból érkezik naponta GEOALERT.

A legfontosabb adatok, amelyeket minden táviratban azonosító számkóddal közölnek:

- relatív napfolt szám (Wolf szám),
- új napfolt csoportok száma,
- 10 cm-es napfluxus adatok 10^{-22} $\text{Wm}^{-2} \text{Hz}^{-1}$ egységben),
- a „fontos” 10 cm-es kitörések száma,
- A_k geomágneses index,
- a neutron monitor által megfigyelt kozmikus sugárzási adat.

A számkódok után a távirat kódzavakkal bevezetett része következik, amely kiemelkedő esemé-

```
gecalert wva134 140330z
22413 11731 22122 30220 40000 50300
42822 01000 42308 01000 31827 00000 41403 02000 20316 01000
10510 00000 24111 00000 40014 00000 21008 00000
tenflare 1500 flux units 13/0350ut duration 200 minutes
proton event began at 13/0300ut/ 0011 protons/cm2/s/ster
at greater than 10mev 13/0300ut/
00014 77774 42822 eruptive 42308 eruptive 20316 eruptive
six quiet regions
solalert 14/xx
magquie
procf 34504 10514 sr107 15184
RWC MSCCV
```

```
11111114
224072 bnmmt
```

1. ábra: A 134-es sorszámú boulderi GEOALERT távirat

```
....
224872 bnmmt
fcmu z 200500f
11/05/91 18:24:11 00556

meudon ursigram nr 10511
gecalert meui12 111230z
91210 11601 22341 48580
81311 77773 37708 active 10322 11010 36916 eruptive
21226 11904 23515 13912 46607 27410 quiet
solalert 11/xx magquiet
```

2. ábra: A 112-es sorszámú meudoni GEOALERT távirat

nyekre utal. Ilyen kódszó például a **FLARE**.

PROTONFLARE: protonok abból a flare-ből (napkitörésből), amelyet földközelségben figyeltek meg.

MAGFLARE: ez a flare adja az alapot a geomágneses és kozmikus vihar előrejelzéséhez, valamint a protonokat a Föld környezetében.

SOLNIL	}	kis aktivitású észlelés.
MAGNIL		
PROTONNIL		

Az adott napfizikai, geofizikai, geomágneses helyzettől függően a GEOALERT-nek ez a része jóval hosszabb is lehet, és más kódszavakat, esetleg nyílt szöveget is tartalmazhat. (1. és 2. ábra)

A cikk előző részében már említettük a PRESTO táviratokat is. Ezek fontos, váratlan eseményekre vonatkoznak, és e táviratokat a lehető leggyorsabban kell továbbítani. A PRESTO vonatkozhat földmágneses aktivitásra, jelentős flare-ekre, proton eseményre. A PRESTO

csak jelentés az eseményről, nem előrejelzés.

Nem számkóddal, hanem szavakkal ad tájékoztatást (3. ábra). Csak

néhány kifejezést ragadunk ki, a gyakran használtak közül.

nnnnntcga
224872 bmet
fcmu z 200590f
16/05/91 11:02:47 00003

presto meudon 16/05/91

presto berlin event 2500 mhz 16 may start: 06.35 u.t.,
max.: 06.48 u.t., 7-fold undisturbed sun, 07.15 u.t. in
progress
yunnan reports tenflare 1400fu 16/0645z max. 0649z 47 min dur

bt
224872 bmet
fcmu z 200590f

MAGSTORM BEGINS: mágneses vihar kezdődik.

STRONG MAGSTORM IN PROGRESS: erős mágneses vihar fejlődőben.

COSMIC RAY INCREASE: a kozmikus sugárzás erősödik.

A továbbiakban olyan táviratokról ejtünk szót, amelyek csak egy-egy speciális jelenséggel foglalkoznak. Megjegyezzük, hogy a nemzetközi adatcserében forgalmazott táviratoknak csak egy része jut el hozzánk, csak ezeket ismertetjük.

3. ábra: Az 1991. május 16-án Meudon-ban kiadott PRESTO távirat

A betűkód neve	A betűkód eredete	A távirat tartalma
USSPS	SunSPotS	Napfolt csoportok leírása
USSPT	SunSPot és H Together	Napfolt csoportok és a vele kapcsolatos H szerkezet leírása
USSPI	SunSPots, kód I	Mágneses karakterisztika alapján osztályozott napfoltok
USSPY	SunSPots, kód Y	A mágneses mező gradiense alapján osztályozott napfoltok
UFLAE	solar FLArEs	A Nap flare-ek élettartamára, időpontjára, fontosságára ad felvilágosítást optikai megfigyelés alapján
URANJ	RAdioNoise kód J	A nap rádiófluxusának és eseményeinek egyszerű frekvencia mérései az események lokalizációjával és ha mérték, a frekvenciával
URALN	RAdio noise Location, kód N	Szoláris rádióforrások pozíció mérései meghatározott frekvencián, beleértve a lehetséges intenzitást, és fluxust
UFOFS	FOF2, 0 kód minden 6 (Six) órában, UTC-ben	A F2 ionoszféra réteg kritikus frekvenciája (FOF2 jelölésmód) az idő függvényében
UFOFH	FOF2, D kód minden órában (Hour, UTC-ben)	FOF2 maximum és minimum értékei és az előfordulás órája
USIDS	Sudden Ionospheric Disturbance, S kód	A megfigyelt ionoszférikus jelenség típusa, jelentősége az adott időszakban (hirtelen kezdődő ionoszféra zavar)
UABSE	ionospheric ABSorption, E kód	Ionoszférikus abszorpciós mérés, riométeres eljárással, vagy szóródás révén
UMAGE	MAGnetic activity, E kód	Tartalmazza <ul style="list-style-type: none"> – az A_k geomágneses indexet – a periódusra vonatkozó K földmágnességi indexet – földmágnességi zavarokat, időponttal megjelölve

Feltűnhet, hogy valamennyi távirat „U” betűvel kezdődik. Ez azért van, mert ezek mindegyike úgynevezett URSI-GRAM, azaz olyan távirat, amely geofizikai, geodéziai, geomágneses napfizikai, csillagászati információkat tartalmaz. (Az URSI – UNION RADIO SCIENCES INTERNATIONAL – név eredetileg a rádióhullámok tudományát, pontosabban az ezzel foglalkozó tudományágak nemzetközi szervezetét jelentette. Eleinte csak e szűk témakörön belül cserélt információkat hívták URSI-GRAM-oknak, később már más, az előbb említett tudományágak táviratfajtaát is URSI-GRAM-oknak nevezték. Innen ered a betűkódok elején az „U” betű.)

Végül még egy távirat fajtáról ejtsünk szót, amely bár nem tartozik sem a geomágneses, sem a szoláris táviratok közé, nem maradhat ki ebből a tájékoztató leírásból. Neve: STRATALERT.

készítik, és egészen a sztratoszférában bekövetkező végleges tavaszi átfordulásig forgalmazzák. Ez évenként más-más időpontban, de körülbelül április végéig, május elejéig történik meg. Hozzánk Berlinből érkezik az a távirat fajta (4. ábra). A távirat a), b) és c) részre tagolódik.

a) rész: megadja az adott időpontra vonatkozóan a 10 hPa-os szinten a hideg és meleg göcök földrajzi helyét, (koordinátákkal) és hőmérsékletét;

b) rész: angol nyelven leírja a 30 hPa-os szintre vonatkozóan a legfontosabb információkat, (műholdas megfigyelés alapján), és szintén szóban közli a 30 hPa-os szinten várható változásokat az ECMWF előrejelzése alapján;

ban viszonylagos nyugalom – az adott évszaknak alapvetően megfelelő elrendeződés van-e – vagy valamilyen háborgás figyelhető meg. Közismert, hogy különösen a tél vége felé válik izgalmassá a felsősztratoszféra szinoptikai helyzete. Ekkor már mindig található utalás arra nézve is, hogy a végleges tavaszi átfordulás milyen stádiumában van, illetve mikorra várható.

A táviratok fajtáinak megismerése után a cikk olvasóiban valószínűleg felmerül az a kérdés, vajon használják-e a meteorológusok ezen információkat. A válasz igenlő. Az ORFI Biometeorológiai Laborjában készülő orvometeorológiai előrejelzések készítésekor rendszeresen nyomon követik a táviratokban megadott folyamatokat.

Az előrejelző tevékenység területén célunk megvizsgálni azt, hogy vajon a légkörre ható extrateresztikus jelenségeknek van-e, és mekkora szerepe a numerikus előrejelzések bevalásában. Kimutatható-e esetleg valamilyen rendszeresen előforduló hiba, amely összefüggésbe hozható az extrateresztikus folyamatokkal. E gondolatmenet folytatása azonban már messzire vezetne, túllép e cikk témakörén.

H. Bóna Márta

```

zczc 023 55555
fjxn01 edzw 261400
stratalert b e r l i n 26.mar 1991, 1400 utc
a: 10- hpa analysis of 25.mar
  low 294 75n 35e, cold minus 66 67n 20w
  high 315 65n 160w, warm minus 19 58n 75e
  high 312 35n 18w, warm minus 33 43n 20e

b: ssu satellite data of 24 march show a large
  warm region over siberia and the centre of the
  cold air over eastern canada south of 60n.
  ecnwf 30 hpa progs show the vortex over the
  european arctic and an anticyclone over western
  canada until the end of the month, while a second
  anticyclone develops over central siberia at the
  beginning of april. the cold air moves towards
  great britain and the warm air over asia expands
  polewards.
  weak heat flux northwards through 60n at 30 hpa
  on 25 march.

c: stratalert exists. large warm region exists
  over siberia, extending polewards. temperature
  gradient between 60n and the pole reversed in
  the upper stratosphere.
  slowly progressing final warming.=

```

4. ábra: Az 1991. március 26-i STRATALERT távirat

A STRATALERT az északi félgömb felső sztratoszférájáról szolgáltat információkat. Minden évben december elsejétől naponta

c) rész: nyilatkozatot tartalmaz arra nézve, hogy van-e vagy nincs STRATALERT, azaz a felsősztratoszférá-

OLVASTUK . . .

AZ ŰRKALEIDOSZKÓPBAN (V. évf. 7., 8. szám)

ERS-1 és ERS-2

Mint beszámoltunk már róla, az Ariane rakéták rendszerében hibákat fedeztek fel, ezért elhalasztották a májusra tervezett 1,1 milliárd USD értékű ERS-1 távérzékelő hold indítását. Miközben a szakemberek izgatottan várják a 2400 kg tömegű radartávérzékelő hold poláris, napszinkron pályára állítását, összeállt a következő ERS „rakománya”.

Az utód, az ERS-2 indítása 1994 – 1995-ben lehet realitás. Az optikai távérzékelő műholdakkal szemben az ERS-1 és ERS-2 „minden időjárási körülmények között” alkalmazható műholdak. Az ERS holdak fő műszerei ugyanis a mikrohullámú tartományban üzemelnek. Az ERS-1 egyik fontos feladata olyan területekről gyűjteni adatokat mint a sarkvidék, vagy a déli óceánok. Itt segíthet sokat a mikrohullámú technika, hisz ezeket a területeket gyakran fedik felhők. Az ERS-1 másik fontos jellemzője, hogy az észleléstől számított három órán belül az adatokat valamennyi földi állomás már veszi is.

Az ERS-1 legfontosabb feladatai az alábbiak:

a) Időjárás és tenger-állapot előrejelzés: A műhold olyan adatokat szolgáltat majd, melyek sokkal pontosabb előrejelzést tesznek lehetővé. Rögzíti a szél sebességét és irányát, a tenger felszínének hőmérsékletét és a légkör vízgőz tartalmát. A tengerek, óceánok hullámainak globális vizsgálata javítja a tengerállapot előrejelzését. Ezen a tudományos hasznon túl javíthatja a hajózás biztonságát és elősegítheti a tengeri olaj/földgáz kitermelést.

b) Jégállapot monitorozás: a műhold képes lesz arra, hogy a sarki éjszaka folyamán is nyomon kövesse a jégmezők és a jéghegyek állapotát egy olyan vidéken melyet nappal és nyáron is gyakran fed felhőzet. A jéghegyek mozgásának előrejelzése biztonságosabbá teheti a sarki vidékek hajósainak életét.

c) Környezetszennyezések detektálása: A tengeri olajfoltok csökkentik a hullámozást, amit az ERS szintetikus apertura radarjával (SAR) észlelhet. Felfedezhetők azok a hajók, melyek a nyílt tengereken tisztítják olajtartályaikat. Eképp az ERS-1 kiegészítheti a légi környezet-ellenőrző rendszereket.

d) Adatok az erdészet, a mezőgazdaság és a halászat számára: A műhold figyelheti az apróbb tengeri állapotok mozgását, amivel segítheti a halászatot. Segítségével lehetséges a termésbecslés és a világ „tüdejének”, az erdőknek az ellenőrzése, a természeti és emberi pusztítások nyomkövetése.

e) Ásványi anyagok és természeti erőforrások kutatása. Erről az alkalmazásról talán nem is érdemes külön szólni, hisz a távérzékelés egyik legfontosabb alkalmazásáról van szó, amikor kozmikus geológiáról beszélünk.

Az ERS-2 műszerei nagyjából meg fognak egyezni az ERS-1-ével, ám mivel fokozottan jelentkezik az igény a légköri állapot vizsgálatára, egy új műszert is el fognak rajta helyezni. Ez lesz a GOME (Global Ozone Monitoring Experiment), mely a tropo- és sztratoszféra vizsgálatát végzi majd.

(Earth Observation Quarterly, No. 32. Space News, February 4–10, 1991)

H. Bóna Márta

KISLEXIKON

FOLYÓIRATUNKBAN ELŐFORDULÓ SZAKKIFEJEZÉSEK MAGYARÁZATA

ultrahang

(A Vaisala szonda Magyarországon)

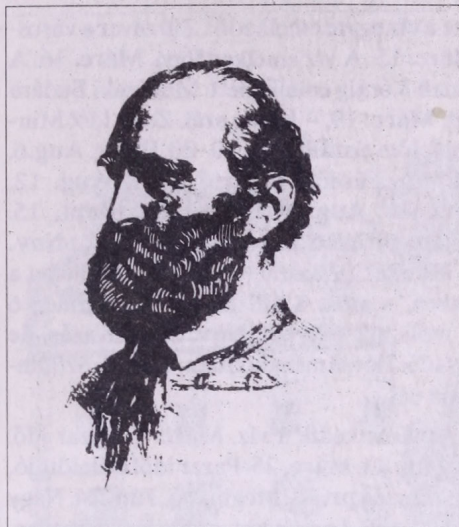
A kb. 16 kHz-nél nagyobb frekvenciájú mechanikai rezgések és hullámok. Előállítható például speciális szirénák és piezoelektromos ultrahang-adók segítségével. Felhasználási területei: visszhangos mélységmérés, víz alatti híradástechnika, roncsolásmentes anyagvizsgálat, gázok tisztítása, repülőterek ködmentesítése, élelmiszerek sterilizálása, terápiás célok, . . . A denevér is az általa kibocsátott ultrahang segítségével tájékozódik.

Tavaszi átfordulás a sztratoszférában

(A szoláris és geomágneses táviratokról)

A téli félévben a sztratoszférában nyugati légáramlás az uralkodó. Maximális intenzitását decemberben éri el. Tavasszal az áramlás keletre fordul át, s így marad szeptemberig. A tavaszi átfordulás időszakát a felső sztratoszférában (főleg 30–45 km között) gyakran erős felmelegedések és lehűlések kísérik.

Összeállította: Tóth Róbert



Időjárási feljegyzések
Széchenyi
naplójából

1974-ben adta ki a Gondolat Kiadó Oltványi Ottó által válogatott és szerkesztett *Széchenyi Naplóját*. Ezzel a történelem iránt érdeklődő olvasóközönség először kapott kézbe nagyobb terjedelmű, átfogó jellegű, magyar nyelvű válogatást a napló anyagából. A Napló keletkezéséről, sorsáról, jellegéről, válogatásáról, szempontjairól és módszereiről bővebben Oltványi Ottó utószavából tájékozódhatunk.

A kérdéses könyvet 50. születésnapomra kaptam, de a nagy terjedelme miatt (1534 oldal) csak 13 évvel később 1991-ben – betegségem idején – olvastam el, illetve jegyzeteltem ki Széchenyinek a napi időjárásról vonatkozó – általában – egy-két szavas bejegyzéseit a naplóból. Ugyanakkor kiírtam az egészségi állapotára vonatkozó egy-két szavas utalásait is, de csak akkor, ha volt az időjárásra is utalás. Megjegyzem, hogy Széchenyi a betegségével kapcsolatos néhány szavas utalást általában az időjárás megnevezése előtt vagy után tette. Tettem ezt azért, hogy megnézzem van-e az időjárás változása és az egészségi állapota közt valamiféle korreláció, mint ahogy ez sok embernél kimutatható. Megállapítottam, hogy ilyen általában nála nincs, ugyanis jó időben volt úgy, hogy jó volt az egészségi és kedélyállapota, de ennek az ellenkezője is igaz. De ez az ellentét vonatkozik a rossz időre is. Az Ő kedélyállapotát, lelki és testi állapotát főképpen a haza iránti nagyfokú aggodalom befolyásolta és ez vitte őt a sírba is.

Széchenyi időjárásí feljegyzéseinek meteorológiai szempontból azért van jelentősége, mert még abban a korban Magyarországon nem voltak rendszeres meteorológiai észlelések. Feljegyzései alapján tehát bizonyos mértékig rekonstruálható a kor időjárása, változékonysága is.

A naplóban írt feljegyzéseit az alábbiakban közöljük.

1821. Okt. 3....szakadatlan esett az eső.

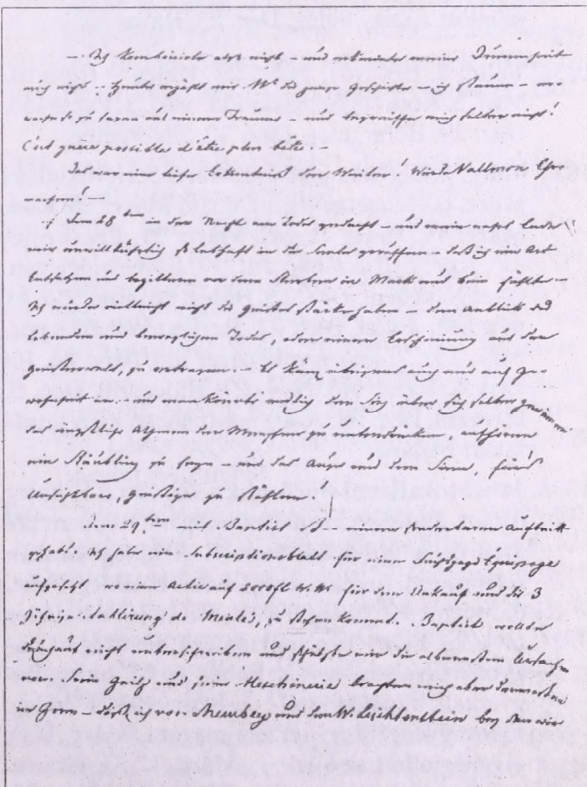
1823. Júl. 31. Nagy égháború. Meggyesen egy csengős
ökröt agyonütött a mennykő. A villám 4 embert
és egy lovat agyonsújtott.

1824. Aug. 15. Minden vízben áll (Cenken). Anno 1813
óta nem volt ilyen nagy víz.

1828. Máj. 1. Rettenetes vihar, az egész város (Bp) vastag porfelleg. Szomorúvá és csüggedtté, bátoratlanná tesz ect.

1829. **Máj.** 31. Cudar idő irtózatossá por. **Júl.** 3. Rossz idő, egészségem rossz. **Nov.** 8. Pazar idő . . . életuntság gyötört . . . **Nov.** 13. A hó és a tél teljesen bevonult. **Nov.** 18. Szörnyű cudar idő. Hófúvás etc. **Nov.** 21. Igen nagy hidegek . . . úgy érzem összeroskadok. **Dec.** 21. Szokatlan vihar és síkos jég . . . életuntan.

1830. **Jún. 11.** Rettentő hőség. A por undorít. **Jún. 22.**
Szabályszerű porfelhők. **Jún. 24.** Az idő pazar.



szinte semmi szél. Az idő gyönyörűsége volt. **Jún. 25.** Az idő pompás. **Jún. 27.** Gyönyörű idő volt, habár a Nap hevesen tűzött. **Jún. 28.** A szél alaposan megélenkült. **Dec. 20.** Voltaképpen az első téli nap-hó.

1831. **Szept. 14.** Rendkívülien hideg idő. **Okt. 25.** Csodálatos idő. Egészségem remek.

1832. **Jan. 19.** Annyi jég van a Dunán, mert a táblák úgy összetorlódtak, hogy alig lehet átmenni Budára. **Febr. 2.** Minden nap rettentő köd – semmi szél – igen enyhe idő. **Febr. 6.** Igen sűrű köd, csaknem folyton esik. Nagyon rossz a kedvem. **Ápr. 20.** Feltűnő szárazság! Még kalamitás lesz belőle. **Júl. 21.** Igen hideg van.

1833. **Szept. 5.** Hideg, kevés szél! Szakadó eső... **Szept. 20.** Eső és ítéletidő, akár özönvíz idején. Jobb világba vágyom. **Szept. 23.** Még mindig esik.

1834. **Okt. 12.** Pazar idő... **Okt. 15.** Pazar idő, egészségem igen jó. **Dec. 17.** Nagy hó. **Dec.** Hideg.

1835. **Jan.** Hideg. **Febr. 22.** Eső. **Febr. 23.** Gyönyörű tavaszi nap. **Febr. 26.** Pazar idő. **Máj. 15.** Két napja esik – igen erősen. Főfájás. **Jún. 24.** Nagyon szép idő – később zivatar. **Jún. 25.** Sűrűn esik. **Júl. 6.** Éjfél után 1 órakor... rettenetes vihar és felhőszakadás. Úgy érzem, mindenben erősen hanyatlok. **Okt. 18.** Rettenetes idő. Sötétség és hideg. **Nov. 24.** Kód. **Dec. 10.** Beköszöntött a nagy hideg. **Dec. 23.** Havas etc.

1836. **Febr. 2.** Hófúvás. **Febr. 21.** Hideg – rossz út. **Máj. 1.** Kora reggel pazar idő. **Máj. 3.** Pazar idő. **Okt. 29.** Hófergeteg. **Okt. 30.** Hófergeteg.

1837. **Márc. 1.** Két hete jobb idő. **Márc. 5.** Heves vihar. **Márc. 6.** Rengeteg jég a Dunán! **Márc. 16.** Kód. **Márc. 19.** Hideg és szél. **Márc. 21.** Egész éjjel eső. **Ápr.** Eső és vihar. **Júl. 17.** Esett, hideg van. Gyengélkedem. **Okt. 15.** Hideg, de pazar idő. Át meg átfú a szél. **Okt. 21.** Rettentő vihar, s por. **Nov. 25.**... jól vagyok, pazar idő. **Nov. 26.** Jól vagyok. Pazar idő. **Nov. 27.** Hidegszik. **Dec. 5.** Havazás. **Dec. 23.** A jég miatt sokan nem jutottak át Budára.

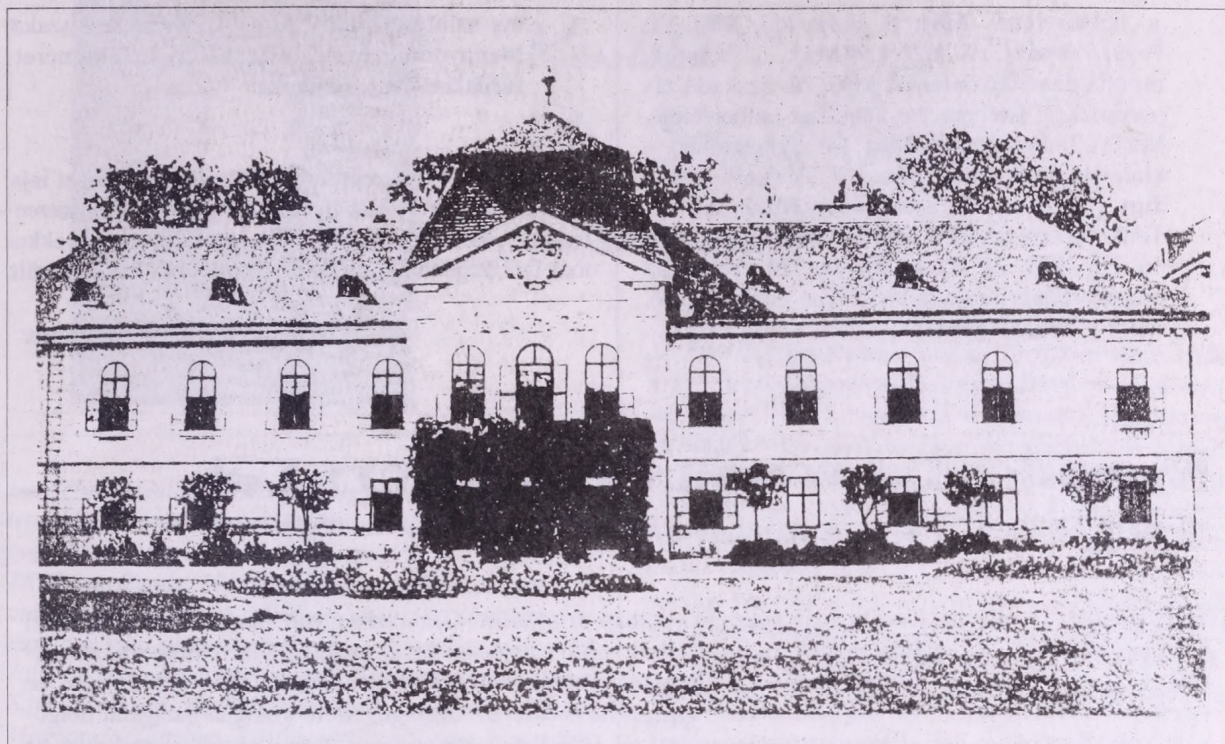
1838. **Jan.** Szokatlanul emelkedik a víz. Circa 5° hideg 0 alatt. **Jan. 5.** A víz még mindig nő. Roppant hó! **Jan. 6.** A víz apad. **Jan. 7.** A hideg jócskán felengedett. A Duna a régi. **Febr. 6.** Hideg. **Febr. 8.** Megint 10° hideg 0 alatt. **Febr. 10.** Általános olvadás. **Febr. 14.** Nagytömegű hó. Megint nagyon nyavalyás vagyok. **Febr. 16.** 15° hideg. Bágyadtan, álmokkal teli... **Febr. 19.** 14° hideg. Egyre gyengébbnek érzem magam. **Márc. 9.** A jég megindult az éjjel... **Márc. 12.** Úgy érzem, mintha sorvadásom volna. Tél és kód. **Márc. 13.** Erősebbnek érzem magam. Pazar idő. A víz óri-

ási. Este a víz egyre emelkedik. Zűr-zavar a városban. **Márc. 15.** A víz emelkedőben. **Márc. 16.** A víz hajnali 3 óráig emelkedett. Mindenki Budára emigrál. **Márc. 19.** – Hideg szél. Zord idő! Minden ambicióm elszállt. **Júl. 10–20.** Hideg. **Aug. 6.** Nagy hőség. Fürdöm a Fertő tóban. **Aug. 12.** Rettentő por. **Aug. 20.** Borús idő. **Szept. 15.** Folyvást pazar idő. Sokat szaladgáltam,... **Nov. 20.** Az idő akár tavasszal..., de kód. A kikelet a keblemben, s most a tél! **Nov. 26.** A hideg 6 fokkal nulla alá süllyedt. **Nov. 30.** Havazás, de langyos idő. Hóval mosakodtam. **Dec. 4.** Szüntelenül kód ect.

1839. **Febr. 10.** Emelkedik a víz. **Márc. 8.** Pazar idő. Nem vagyok jól. **Márc. 25.** Pazar idő! Délelőtt jó, délután rossz. **Ápr. 13.** Megint hó. **Jún. 14.** Nagy meleg. **Júl. 4.** 3–4 napja hideg van. Én tűrhetően. **Júl. 10.** Rettentő por! – Eső –. **Máj.** (itt a májára panaszkodik). **Aug. 30.** Eső. Beteg és életunt vagyok. **Szept. 4.** Sok eső. **Nov. 23.** Eső. **Nov. 24.** Álmatlan éj, meglehetősen jól. Éjszaka nagy vihar. **Dec. 20.** Hideg van. Alig van erőm élni. Ezideig még mindig lágy idő. Semmi különös.

1840. **Jan. 13.** 8 napja nagyon szép idő, de hideg. Állandóan fekehetnék. **Jan. 15.** Megállott a jég-torlás. **Jan. 31.** Pazar idő. **Ápr. 28.** Szárazság. Pazar idő. Komisz esztendő ígérkezik. **Okt. 20.** Már eléggé hideg idő volt. Ma tűrhető. **Okt. 23.** Havazás! **Okt. 25.** Szakadó eső. Gyalog Budára. **Okt. 29.** Pazar idő. **Nov. 7.** Enyhe angol időjárás. **Nov. 8.** Nagyon szép idő. **Nov. 9.** Pazar idő. Meglehetősen alant vagyok. Fáj a májam etc. **Nov. 21.** Eső és hó. **Dec. 27.** 16, 17 fok hideg, s nő a víz. **Dec. 29.** 16, 17 fok hideg.

1841. **Jan. 1.** 10 fok hideg. **Jan. 3.** 2-án, 3-án a hideg enged. **Jan. 10.** Pazar idő, 4, 5 fok hideg. **Jan. 29.** A hideg megenyhült. **Febr. 6.** Hideg... tegnap havazás. Víz hull. Hosszú tél. **Febr. 7.** Megint nagy havazás. Mi lesz ebből? **Febr. 8.** Hó és 7 fok. Nem vagyok egészen jól. **Febr. 9.** Hó, s megint csak hó, de nincs hideg. **Febr. 10.** Langyos idő s erősen olvad. **Febr. 11.** Tükörjég s kód. Ó be hosszú tél-. **Febr. 12.** Hideg. Szorgalmasan dolgozom... **Febr. 13.** 12, azután 10 fok hideg. **Febr. 14.** Hideg. **Febr. 14.** 6 fok hideg. **Febr. 16.** Nagyon rosszul aludtam. 5 fok hideg. **Febr. 19.** Az idő éjjel hideg, nappal pedig enyhe. **Febr. 22.** 1 fok fagypontra. **Eső.** Csaknem egész télen semmi szél. **Febr. 23.** 2 1/2 fok hideg. Hószállingózás. **Febr. 25.** Főfájás. Fagypontra. Emelkedik a víz. **Febr. 26.** Újabb tél – tömérdek hó, de 1 fokkal alatta etc. **Febr. 27.** 4 fok hideg. Ismét egész tűrhetően. **Febr. 28.** 11 fok hideg. **Márc. 2.** 5 fok hideg. Pazar idő. A jég s a tél azonban még nem akar távozni. **Márc. 5.** 5 fok hideg. **Márc. 6.** Kód és 7 fok hideg. **Márc. 8.** Fagypon-



ton. Pazar idő. Nem jól, fő és máj. **Márc.** 26. Pazar idő. **Máj.** 6. Az eső híja nagyon érezhető. **Aug.** 26. Eső. **Dec.** 2. A legpazarabb idő. Jobb szemem . . . siralmas. **Dec.** 22. Köd . . . főfájás. **Dec.** 25. Eső, hó- én egy kicsit jobban.

1842. **Jan.** 17. Köd, – de nincs hideg. **Febr.** Tegnap beállott a jég. Ma 12 fok hideg. **Febr.** 9. 18 fok hideg. **Febr.** 10. 15 fok hideg. A nyelvem vastagon lepedékes. **Febr.** 25. Pazar idő. **Márc.** 29. Hó, eső. **Ápr.** 29. Tiszta idő. **Szept.** 15. Eső – az éjjel erős zivatar. Oly fásult halálos álmom volt. **Okt.** 25. Eső. Tegnap szertelenkedtem, s mégis jól. **Nov.** 25. Átkozott idő. **Nov.** 27. Vihar. Bágyadtan, lanyhán vagyok, némi vért köpök. **Dec.** 15. Köd- s hideg. Ó mily rettenetes, fagyos zord és néma a halál.

1843. **Febr.** 7. Pazar idő . . . Kikocsizom. Jót tesz. **Febr.** 22. Szüntelenül pazar idő. **Febr.** 28. Eső. **Márc.** 5. Pazar idő. Fagyott. **Márc.** 12. Pazar idő, jobban vagyok. **Márc.** 26. Au, a májamban be fáj. **Hó. Ápr.** 4. Pazar idő. Jobb szemem – tűrhetőbb – hólyag jobb. **Nov.** 16. Havazás.

1844. **Jan.** 3. Eső. Főfájás. **Jan.** 7. Hó, hideg – nem tudok már igazán talpra állni. **Jan.** 11. Hideg, de szép idő. **Jan.** 15. Jó idő s hideg. **Febr.** 3. Vihar etc, kissé alábbhagyott. **Máj.** 7. Eső. **Júl.** 3. Eső, mennydörgés. **Júl.** 29. Pazar idő. Agonizálok. **Okt.** 17. Mennydörgés és eső. **Okt.** 18. Pazar idő. Ó, jaj, a fejem!

1845. **Márc.** 14. Enyhe idő. Máj nagyon izgatott. **Máj.** 23, 24. Cenk eső. **Máj.** 27. Esik. Nedves lesz ez az év. **Aug.** 20. Eső . . . ború. **Aug.** 23. Pazar idő. **Szept.** 6. Pazar idő. Rosszul alszom, csodálato- képpen jól vagyok. **Szept.** 14. Pazar idő. **Szept.** 29. Jó idő. **Szept.** 30. Infánisan esik. **Okt.** 7. Pazar idő. **Dec.** 14. Hőfűvés, 4 fok hideg. **Dec.** 22. Eső.

1846. **Jan.** 8. Főfájás, 8 fok hideg. Sokat járkálok, egyáltalán nem fádom át . . . **Jan.** 9. Enyhült a hideg. **Jan.** 29. Hideg, nyugtalan éjszaka. **Febr.** 4. Eső etc. **Febr.** 5. Pazar idő. **Júl.** 15. Mennydörgés és eső. Vihar. **Júl.** 28. Esik. **Júl.** 29. Erősen esik. **Júl.** 30. Dörögve esik. **Júl.** 31. Eső, szakadatlanul. **Szept.** 26. Özönvíznyi eső. Siralmasan . . . egészen enerváltan. **Nov.** 4. Hideg, de szép idő. **Nov.** 6. Hideg. **Nov.** 16. Némi hó. **Nov.** 18. Lázás vagyok. 5 fok hideg. **Nov.** 22. Az idő megint megenyhül.

1847. **Jan.** 9. Köd, vizenyő, szürkesség – kedélyem tönkre. **Jan.** 10. A májam tönkre. Hideg. **Jan.** 12. Hideg. **Ápr.** Kutyaiddó. **Jún.** 27. Országos esőzés! Fejem, májam, mindenem gyalázatosan. Nagyon csüggedt vagyok. **Jún.** 28. Gyalázatos idő. Nem jól – csüggedten. **Aug.** 10. . . nyugodtabb! – Pazar idő. **Okt.** 8. Özönvíznyi eső.

1848. **Jan.** 3. Az éjszaka felette fülledt. Nyers egész- ségem – aligha nyerem már vissza. **Ápr.** 6. Szép idő, jó hangulat, tűrhető egészség. **Ápr.** 14. Eső és vihar! **Ápr.** 22. Pazar eső. Helyi eső többet ér

a helyőrségnél. Máj. 8. Pazar idő. Máj. 11. Pazar idő. Máj. 19. Pazar eső! Máj. 21. Záporok, mintha dézsából öntenék. Máj. 22. Szakadó záporosók. Ó, Istenem, be nehéz az ember élete. Máj. 23. Égiháború. Jún. 14. Égő sirokkó – kimondhatatlan por. Jún. 17. Perzselő hőség. Jún. 18. Rosszul. Perzselő meleg. Júl. 2. Sok eső. Tönkre teszi a termést. Júl. 7. Fülledt meleg! Júl. 16. Eső. Júl. 28. Rossz éjszaka! Elvesztem az eszem! Hátgerincsorvadás! Előbb orkán és eső. Aug. 2. Tegnap egész nap szűrés a májamban ..

ma szintén. Vihar. Aug. 4. Micsoda éjszaka. Mennydörgés és eső. Aug. 5. Eső. Lelkiösmeret-furdalások egész éjszaka.

*

Széchenyi 1848. szeptember 1-én naplójába ezt írja: „Ma berekesztem a naplóm. Isten könyörüljön szerencsétlen lelkemen”, és csak 1859-ben folytatja, de ekkor már Döblingben ahová 1848. szeptember 20-án került.

Dr. Justyák János

Nyugalomba vonult Dr. Ambrózy Pál

a Központi Meteorológiai Intézet igazgatója, de megmarad a Légkör Főszerkesztőjének

Meteorológiával való kapcsolata már gyermekkorában kezdődött. Gimnazista volt, amikor a nyíregyházi éghajlati állomáson észlelőként dolgozott, így alkalmá volt megismerkedni az észlelés, adatfeldolgozás alapjaival. 1951-ben került az Eötvös Lóránd Tudományegyetem meteorológiai szakára. 1955-ben fejezte be egyetemi tanulmányait. 1955 szeptemberétől megszakítás nélkül az Országos Meteorológiai Szolgálat dolgozója volt. Kezdetben egy dinamikus meteorológiával foglalkozó kutatócsoportban dolgozott, melyben az időjáráselőrejelzés korszerű módszereinek elemzése, tanulmányozása és új eljárások kidolgozása folyt. Közbe-közbe rövid időszakokat a rádiószondázásban, a szinoptikus előrejelző szolgálatnál és a balatoni viharjelzésben is eltöltött, amik hozzásegítették gyakorlati ismereteinek elmélyítéséhez.

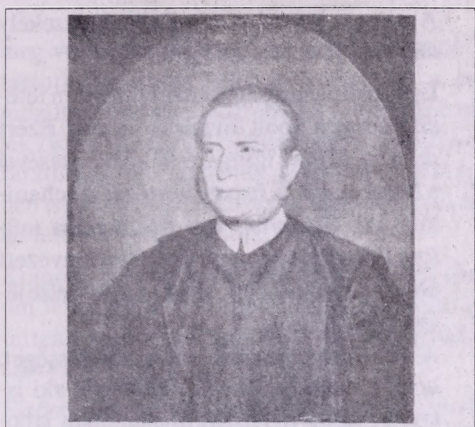
1963-ban ösztöndíjas tanulmányúton volt, fél évig az Amerikai Egyesült Államokban, majd megint fél évig a Szovjetunióban, dinamikus meteorológia témakörben. 1969-ben az OMSZ titkárságára került. 1971–1974 között titkárságvezetőként tevékenykedett. Ezidő alatt műholdmeteorológiai témán is dolgozott.

1974-ben került dr. Ambrózy Pál a Központi Meteorológiai Intézet élére, ahol jó szervezőképességével, szerénységével, alaposágával az első időktől kezdve kivívta munkatársainak tiszteletét, megbecsülését és szeretetét. Korrekt igyekezettel leválasztotta életében a munkáról a politikát és a legszigorúbb időkben sem vált politikailag elkötelezetté. Az adminisztratív teendők ellátása mellett különböző éghajlati kutatásokba kapcsolódott be (éghajlati erőforrások felderítése, alkalmazása, makrocirkulációs helyzetek tipizálása, szélsőséges éghajlati jelenségek vizsgálata, szélenergia potenciál, csapadékeloszlás időbeli változékonyságának vizsgálata, stb.), melyekről több tucat cikke jelent meg hazai és külföldi folyóiratokban. Az OMSZ kiadásában jelent meg „Az időjárás dinamikus előrejelzésének alapjai” című kötet, melynek szerkesztője és egy részének írója is Ő volt. Magyarország Nemzeti Atlaszában éghajlati fejezetét *Béll Bélával* közösen szerkesztette. Magyarország kistájkataszterének éghajlati fejezetét *Kozma Ferenc*szel írta. Ismeretterjesztő tevékenységét számtalan hosszabb-rövidebb cikk bizonyítja, melyek a „Légkör”-ben, napilapokban és tudományos ismeretterjesztő folyóiratokban jelentek meg. Részes volt az utóbbi években kialakult amerikai-magyar éghajlatkutatási együttműködésnek. Sohasem felejtette el, hogy a megfigyelő hálózat a Meteorológiai Szolgálat legfontosabb alappillére, melyhez szervesen hozzátartoznak a társadalmi észlelők; megbecsülésükért a rendelkezésre álló eszközökkel mindent megtett.

Nemcsak az Országos Meteorológiai Szolgálat kötelékén belül dolgozott kitartóan és szívósan a meteorológia népszerűsítéséért, a tudomány fejlesztéséért: 1963-tól 1990-ig tagja volt a Magyar Tudományos Akadémia Meteorológiai Bizottságának; 1964-től az „Időjárás” folyóirat szerkesztő bizottságának tagja (a krónika rovatot 20 éven át vezette); 1979-től a „Légkör” szerkesztő bizottságának elnöke; valamint több WMO bizottság hazai képviselője. Éveken át oktatott és oktat ma is a Budapesti Műszaki Egyetemen, és a Bajai Vízügyi Főiskolán. 1991-től a Magyar Meteorológiai Társaság megválasztott elnöke.

Mivel a „Légkör” szerkesztő bizottságának továbbra is az elnöke marad, ezért a búcsú csak részleges. Reméljük, hogy a szakma szeretete még sok éven át – jó egészségben – körünkben tartja. Úgyhogy a jó pihenés mellett még sok munkában serény évet kívánunk.

Bartholy Judit



Részletek Dr. Schenzl Guidó önéletrajzából

Dr. Schenzl Guidó (1823–1890) az önálló magyar Meteorológiai Intézet első igazgatója, valószínűleg a Magyar Tudományos Akadémia részére írta életrajzát, 1872-ben Budán. Még 18 évet élt az önéletrajz megírása után, ebből 14 évet hazánkban, utána az ausztriai Admontban mint a bencésrend apátja. Az eredeti kézirat 28 fólia oldal, német nyelven gör betűvel íródott és az admonti apátság levéltárában Aa 49. jelzéssel található. Magyar fordításban néhány értékes, eddig ismeretlen részletet közlünk az első obszervatórium, azaz Akadémiai Észlelde létesítéséről (1861. március 14.), majd az Intézet alapításáról (1870. július 12.).

(Az eredeti önéletrajz szövegét közzétette: Dr. Zách Alfréd)

Új épület birtokában (Toldy reáliskola) különös gondom és törekvésem volt ott egy Meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumot létesíteni.

Stoczek Károly igazgató közvetítésével Bicskéről a Nagy Károly féle gyűjteményből egy önjelző barométerhez jutottam, egy Kreil-féle önjelző hőmérőt magam szerkesztettem.

A meteorológiai megfigyelések, amelyek végzésére diákokat is igénybe vettem, 1861. március 14-én vették kezdetüket. A szemlélet tárgyául vett jelenségek a következők voltak:

Légnyomás, a levegő hőmérséklete az árnyékban, a párányomás és levegő nedvessége az August-féle psychrométer alapján, csapadék, ózontartalom és a levegő elektromossága. Ezenkívül a szél iránya és ereje, felhőhuzam, a borulás nagysága és az égbolt kinézése, valamint a felhők jellemző alakjai jegyeztettek fel.

Műszerekül szolgáltak: egy akadémiai edényes barométer Kappellertől, amelyet már előbb von Frenreisz Ferenc dr. városi tisztiorvos használt, két ötödfokra osztott Reaumur-osztású hőmérő Lenoirtól, miután azonban ezek egy hirtelen beállott fagy alkalmával szétrepedtek, Kappellertől új hőmérők rendeltettek, amelyek azonban eltörve érkeztek meg. A második küldemény már sokkalta szerencsésebb volt. Közben

dr. Frenreisz úrtól átvett 2 hőmérőn történtek az észlelések, amelyek azonban csak egész fokokra voltak osztva. A műszerek a reáliskola II. emeletén egy mintegy 20 köbláb űrtartalommal bíró teremben voltak felállítva, amelynek egy délnak és egy keletnek néző balkonja, valamint egy északnak néző ablaka volt. Szélzászló felállítását nem tartottam célszerűnek, egyrészt a szokatlan magasság és a tetőzet meredek volta nagy költségeket okozott volna. A szélzászló csak kis mozgással írt és másodsorban, adatai csak kevés értékkel bírtak volna, mert az iskola a várhegy oldalában szélárnyékban áll, ami a szélmegfigyelések pontosságát befolyásolta.

Közvetlen a Duna mellett, az iskolától keletre egy gözmalom áll, ennek állandóan füstölő kéménye szolgált szélvitorlául, még oly esetekben is, amikor a szélzászló szolgálatait már felmondotta volna.

A szél erősségét becsléssel állapítottuk meg.

A légköri elektromosság a következő módon volt vizsgálat tárgya. Egy 4 1/2 öl hosszú pózna végére egy rézfogóval egy spirituszbá itatott szivacs erősített fel, majd meggyújtották és a balkonon meglehetősen messzire kitöltük. Egy szigetelt huzal vezette az elektromosságot a Bohnenberger-féle elektroszkóp kollektor lemezéhez. Mint már említettem két önjelző műszerünk is volt, de ezeknek adatai idő és megfelelő személyzet hiányában csak igen kevés esetben dolgoztattak fel és valószínűleg a jövőben is feldolgozatlanok maradnak. Ez az önjelző műszerek rendes sorsa.

Gazdasági és ügykezelési tekintetben is ugyancsak igen keserűek voltak a szabadság első éve. A budai városatyák műveletlen része gyűlölettel volt eltelve a reáliskola iránt – úgy az Intézetet, mint az épületet illetőleg – amelynek következményeitől az iskolát csakis kétlakisága – mint állami és községi intézet – mentette meg.

Bármily kellemetlen volt a helyzetem, mégis becsületbeli kötelességemnek tartottam öröhelyemen kitartani, bár egy oldalról sem részesültem érte köszönetben. A Budáról kivándorolt hivatalnokok, akik már előbb is szememre vetették, hogy a magyar nemzettel kacérkodom – nem átallozták szememre vetni azt, hogy az osztrák elvet feladom, a budai szélsők nem bocsáthaták meg, hogy idegen voltam.

meg volt adva a lehetőség. *Kruspér István* professzor tartotta velem az első gyakorlatokat a csillagászati megfigyelésekben. Közöttünk lassanként baráti kötelék fűződött, együtt dolgoztunk és számoltunk, sőt sok fáradságot vett magának, hogy engem a magyar nyelvben is oktasson. Kevés olyan nap múlt el, amelyen mi ne lettünk volna együtt.

Komolyan gondoltam immár egy teljes obszervatórium létesítésére. Tervemet az Akadémia elé terjesztettem, amelyik a szükséges anyagi eszközöket megszavazta.

Elsősorban is *Lamont*-tól egy utazási theodolitot rendeltem, két teljes sorozat vaiációs műszerrel a deklináció, horizontális és vertikális intenzitás részére.

Utóbbiak a reáliskolának külön erre a célra átalakított pincéjében állítottak fel.

Ezen műszerek birtokában meg volt adva a lehetőség, hogy a terasztrikus fizika terén valamit tegyek. A naponta háromszor végzett meteorológiai megfigyelések a légnyomáson, hőmérsékleten, párányomáson, relatív nedvességen, borultságon és felhőhuzamon, csapadékon kívül még az ózontartalomra és légköri elektromosságra terjeszkedtek ki. Egy ideig a szabad levegőn a párolgás nagysága is megfigyeltetett. A földmágnességi megfigyelések részben napi variációs észlelésekre, részben egy vasmentes fakunyhóban végzett abszolút meghatározásokra oszlottak. Az elsők kezdetben naponta háromszor, később azonban már hatszor végeztek. Az abszolút megfigyelések, amelyeknek célja volt a variációs műszerek igazi értékeit megismerni, havonta egyszer történtek. 1862. évi müncheni tartózkodásom alatt láttam *Lamont* készülékeit, amelyekkel a talaj hőmérsékletét állapította meg, azonnal elhatároztam, azokat nálam is bevezetni. A kivétel azonban sok fáradságba került: mert egy ismert bányatulajdonos ugyan megígérte a szükséges fűrásokat, azonban nem készítette el. *Hofbauer* budai kútmester végül megkönyörült rajtam. A hőmérőket tartó fatokok épp úgy, mint Münchenben 20 bajor láb hosszúak voltak. A megfigyelések 1863. október 8-án vették kezdetüket és 1872-ig folytak. Az eredményeket 3 fejezetben mutattam be az Akadémiának.

Szóval én rövidesen beláttam, hogy nem lehetséges mindkét ügykört – az obszervatóriumot és az igazgatóságot – egyidejűleg tovább vezetnem, hacsak nem akarom magam felőrölni. Így körülmények között báró *Eötvös* miniszter úr öngyméltóságához beadtam kérvényemet, járjon közbe Ausztriában megfelelő helyre való áthelyeztetésem érdekében. Meg kell említenem, hogy a Magyar Tudományos Akadémia érdemesnek tarott arra, hogy működésem alapján 1867. januárius 30-án levelező tagjává válasszon.

Bevallom, hogy ez okozta a legnagyobb örömet, amióta

kiléptem a nyilvános életbe. Rövid idővel rá megválasztottak a Természettudományi Bizottságba.

Tervezett lemondásom nem maradt titokban és ekkor legszebb világitásban mutatkozott a magyarok becsületessége, őszintesége és lojalitása. A tudomány kiválóságaiból álló küldöttség *Stoczek* igazgatóval az élükön maradásom érdekében a miniszternél közbenjárt és engem is felkért, hogy elhatározásomat változtassam meg. A bízalom ily megnyilatkozásának nem tudtam ellenállni. Szavamat adtam, továbbra is minden lehető megtenni, azonban segítséget kértem. Ebben az 1869. tanévben általam részesültem, hogy barátomat és társamat *dr. Say Mór*-ot igazgatóvá kinevezték.

Amidőn *Desewffy* korai halálával báró *Eötvös* lett az Akadémia elnöke, a reáliskola obszervatóriumát is felkereste.

Az utolsó évek eseményei az Akadémia kebelében azt a helyes megismerést váltották ki, hogy a Meteorológiai és Földmágnességi Obszervatórium állandó kibővülése mellett józan ésszel nem lehet azt követelni, hogy a jövőben az intézeti igazgatónak mindaz mint mellékes teher a nyakába varrassék. Az országnak 1867-ben ismét kivívott önállósága sem tűrhette azt, hogy a cs. kir. Meteorológiai Központi Intézet Bécsben bizonyos tekintetekben az országra hivatalos befolyást gyakoroljon.

Ennélfogva megpendítették Magyarország és társországi részére egy önálló meteorológiai intézet létesítésének eszméjét és az eszme a hazának gyakorlatias irányú természetvizsgálóinál mind jobban gyökeret vert.

Az ily irányú és az Akadémiához juttatandó beadvány megfogalmazásával *Hunfalvi János* tanár és én bíztattam meg.

A további események az Akadémia évkönyveiből amúgy is láthatók. Csak azt említem meg, hogy a miniszterium az Akadémia ajánlatába beleegyezett. 1869 őszén az Intézet szervezeti szabályzatát az Akadémiának véleményezésre leküldötte. Néhány változtatáson kívül, amelyek a műszerek átvételét illették, különösen a fizetések kérdését szellőztették.

Ezt csak azért említem meg, hogy reá mutassak arra, hogy még *Eötvös* alatt is a közoktatásügyi miniszterium vezető szerveit is mily szellem hatotta át. Szolgálhatok ennek párjával is. A szervezeti szabályzat tervezetében határozottan ez áll: Az igazgató a VI. rangfokozatban áll, és azaz . . . az egyetemi tanárok rangfokozatában, stb. Ezt ugyan legalább tízszer írták le, nyomtatták le és olvasták el és iktatták anélkül, hogy csak valakinek is eszébe jutott volna, hogy ez legalább Magyarországon ellentmondás, mert az egyetemi tanárok itten csak a VII. rangfokozatban vannak, s így még egy osztálytanácsossal sem állanak egy rangban. Az első elszámolásnál tehát egy értesítést kaptam, amely

szerint a VI. rangosztályt nyomtatási és írási hibának minősítették és a napidíjakat 6 frt 30 kr-al állapították meg, ezt azonban legalább én, sohasem tudtam felvenni, mert az átalány alapján nem lehetséges többet mint napi 2 frt 40 kr-t elszámolni.

Az Intézetnek 1870. Januárus elsejével kellett volna életbe lépnie. Miután azonban az Akadémia az igazgató részére egy harmaddal nagyobb fizetést követelt, mint amilyent előirányoztak, a miniszterium kiutat keresett, hogy az Intézet megnyitását 4 hónappal kitolja.

Mindenekelőtt azt az elvet állították fel, hogy a Meteorológiai Intézet a Földtani Intézettel egyenlő elbánás alá kerüljön.

Miután azonban megtudták, hogy az Akadémia ugyanazt akarta, sőt a Földtani Intézet igazgatójának jóval nagyobb mellék illetményei voltak, egy új elvet állítottak fel. A magyar igazgatónak ugyanazt a fizetést kell húznia, mint amivel az osztrák bír. Utóbbinak azonban 1848 óta évi 2000 frt fizetése volt. Végül is 1870 tavaszán, félévi fontolgtatás után az eredetileg megállapított 1800 frt fizetés utaltatott ki.

Most már végre az igazgató személyének megválasztására került sor. A választás reám esett.

Sajnos 1869 őszén az én igen tisztelt barátom *Greguss Gyula* meghalt. Halálának híre engem és *Kondor* professzort mágnességi felvételi utunkon Pozsonyban érte utól. Vele, aki társamul volt kijelölve, a Meteorológiai Intézet egy oly erőt veszített el, aminő a fennforgó viszonyok között nem volt pótolható és talán egyáltalán nem pótolható.

Kinevezésem 1870. július 12-én jelent meg. Eskümet ugyanazon év augusztusában a felejtethetlen *Eötvös* miniszter kezébe tettem le.

Van szerencsém Uraságodnak tudtára adni, hogy az országgyűlés a magyar szent korona országai részére egy meteorológiai és földlellejességi központi intézet felállítását elhatározta.

Ezen intézet szervezésével és vezetésével Ő apostoli kir. Felsége legkegyelmeseb Királyunk f. évi július 12-én kelt legfelsőbb elhatározással, a magyar tudom. akademia javaslata alapján eugen, alulírottat, bízott meg.

Miután azon czél elérhetősére, melyet ezen intézet magának kitűzött, Önnek szíves közreműködését kikérném, bátorodom egyuttal a szervezeti alapszabályt tudomásvétel végett közölni.

Azon észlelő urak, kik eddig észleleteiket a es. kir. osztrák központi intézethez küldték be, felkértem, miszerint azon ögyességnél, melyet a es. kir. központi intézet igen tisztelt vezetőjével kötöttem, ez utóbbinak körlevelelől tudomást szerezni sziveskedjenek.

Kiváló tisztelettel maradván

Budán 1870. évi augusztus 28-án.

D. Schönerl Gyula
kir. igazgató.

Az Intézet első gyermekevei éppen nem voltak valami rózsásak. A soká elhúzódó kinevezésnek sok kellemetlen következménye volt, mert annak megtörténte előtt nem volt rendelkezési jogom. Azt egész elfelejtették, hogy az Intézetnek helyiségre is volna szüksége és így az 1870. évi költségvetésbe e célra semmit sem állítottak be. Kinevezésemmel egyidejűleg a reáliskolai igazgatói állásomtól felmenttettem. Miután továbbá az 1870-1871 tanévben szokatlan sokan tódultak a reáliskolába, iskolai célokra az eddigi obszervatórium helyiségét ki kellett ürítenem. Ha *dr. Say* december végéig nem engedte volna át nemeslekién a lakásomat, bizony nem lett volna hová lehajtanom fejemet.

Miután egy félig-meddig megfelelő lakás nem állott üresen, egy a várban épülőfélben lévő házba kellett beköltözködnöm. Az áthelyezés 1870. december 20-a körül történt. Meteorológiai műszerek felállításáról szó sem lehetett. A barométereket, úgyszintén a hőmérőket még csak elhelyezhettük, azonban sem az esőmérőknek, sem a mágnességi műszereknek nem akadt helyük. Megkísértem egy egyszerű szélzászlót is felszerelni, azonban nem működött. Így tehát a legszükségesebb mágnességi műszerek és talajhőmérők a budai főreáliskolában maradtak. 1871. februárius elején (2-án) ágyam dültem, makacs tífuszom két hónapig kötött oda. Csak gyógyulásom után értesültem az újságokból *Eötvös* miniszter haláláról, amelyet előttem gondosan eltitkoltak.

Vele énemnek egy része is sírba szállott.

Az 1871 esztendő az ország meteorológiai állomásainak szervezésével telt el. Néhány, műszerek beszerzéséért bécsi utamon kívül, még két kirándulást tettem.

Egy második utat 1871 őszén *Kondor Gusztáv* tanárral tettem, mágnességi megfigyelések mellett néhány meteorológiai obszervatóriumot akartam meglátogatni, hogy különösen a zágrábi és a fiumei obszervatóriumok kibővítése érdekében a helyszínen közreműködjem. Remélem, hogy sikerülni fog célt elérni, a horvát tartomány-gyűlés és a fiumei tengerészeti hatóság és a haladás iránt nagy bátorságot tanúsító kormányzó közbenjöttével.

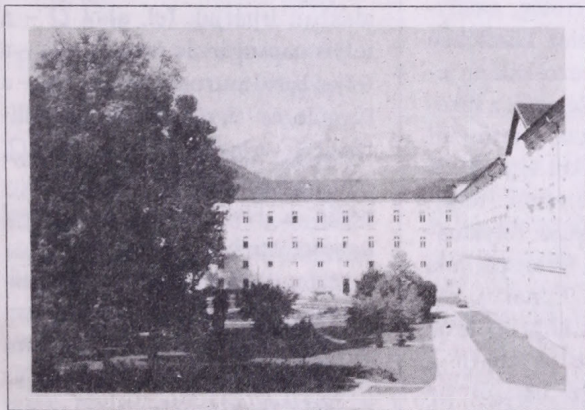
A Központi Intézetnek egy önálló alkalmas épületben való elhelyezése érdekében 1871-ben igen keveset érhettem el. Még *Eötvös* miniszter javaslatomra készséggel ment abba bele, hogy egy alkalmas hely kiszemeléséhez *Jelinek* igazgató Bécsből Pest-Budára hívasék. Nevezett meghívásnak 1871 augusztusában eleget tett. Velem teljesen egyetértőleg a Városliget belső határában vagy a Ludoviceum közelében lévő hely mellett foglalt állást.

1872 kezdetével a reáliskolában végzett mágnességi variációs megfigyeléseket, valamint a talajhőmérsékleti észleléseket abba kellett hagynom, mert nem állott módomban a műszereket eléggé ellenőrizni.

Önéletrajzomat evvel az időszakkal befejezem. Későbbi működésemmek további feljegyzését és méltánylását arról az arasznyi időről, amit a sors még részemre kijelöl, átengedem annak a szerencsésebb társamnak, aki az emlékbeszédemet elmondandó lesz és akinek ezen barátságos szolgálatát már előre is megköszönöm. Még mialatt ezeket írom, folynak a tárgyalások az intézet elhelyezése érdekében – amelynek ez életkérdése; mert hiszen alkalmas helyiség hiányában az el fog satnyulni. Adja Isten, hogy célra vezetőek legyenek. Szerencsésnek érezném magamat, hogyha szeretetemet és hálámat a Magyar Nemzethez, amelyik oly sok bizalommal jött elibém, avval mutathatnám ki, hogy kevés erőimet teljes egészömben a hazai tudomány szolgálatában értékesíteni képes volnék!



Admont.
A templom
részlete és az
apátság épülete



Schenzl Guidó önéletrajzát még Budapesten írta, de sajnos csak 1872-ig. Az Intézet kezdeti éveit igen sok gondot, nehézséget és munkát okozott, panaszkodott Konkoly Miklósnak aki több ízben meglátogatta, majd ké-

sőbb utódja volt. 1886-ban az admonti bencés-rend káplánja súlyosan megbetegedett, ezért Schenzlnek vissza kellett mennie Admontba adminisztrátornak. El kellett hagynia hazánkat. Nehéz és fájó szívvel távozott, mint írta. Admontban nagyon komoly és sok munka szakadt rá, ezért nem tudta folytatni önéletrajzát. Pápai engedéllyel admonti apáttá szentelték. Egy hatalmas tűzvész pusztította apátságot kellett rendbehozni. 1890-ben Grázba kellett mennie, súlyos betegen. Sajnos két napi szenvedés után 1890. november 23-án meghalt. Az admonti apátság kriptájában temették el. Így befejezetlen maradt az önéletrajz. Hagyatékában találták meg.



Dr. Zách Alfréd emlékbeszéde az admonti apátság templomában
Schenzl Guidó sirja felett

Halálának 100. évfordulóján, 1991. november 23-án a hűséges utókor, a Fertő-tó melletti Ruszton ünnepi szakülést tartott. Megemlékeztek életművéről, az első budapesti – Akadémiai Észlelde – létesítéséről és az önálló magyar meteorológiai szolgálat alapításáról. Szépszámú delegáció felkereste sírját Admontban, a nagymúltú Apátságban, ahol élete utolsó éveit élte. A szolgálat nevében Barát József elnök, Magyar Meteorológiai Társaság nevében Dr. Zách Alfréd ny. igazgató megkoszorúzták sírját.

Közzétette: Dr. Zách Alfréd
nyugalmazott igazgató

A városi határréteg

Bevezetés

Az áramellátásban, így a meteorológiai folyamatoknál is határrétegnek nevezzük az áramlás azon tartományát, amelyben a fal közvetlen hatása kimutatható. A meteorológiában planetáris határregről beszélünk, mert a szilárd, vagy folyékony földfelszín befolyásolja a föllette áramló levegő fizikai állapotát.

A planetáris határréteg elméletében és gyakorlati kutatásában nagy figyelmet szentelnek a városi határregr kutatására. Ezt két tényező is indokolja: prognózisok szerint 2000-re a világ lakosságának a 60 %-a fog 5000-es lélekszámot meghaladó településen lakni. Másrészt a városok a legfőbb forrásai az antropogén hatásoknak, így a városok felett a vidéki viszonyoktól merőben eltérő sugárzási, hőmérsékleti, nedvességi és áramlási viszonyok alakulnak ki.

E hatások rövid összefoglalására és értékelésére vállalkozunk jelen tanulmány keretében.

1. A vidék-város összehasonlítása, a városi határregr kialakulása

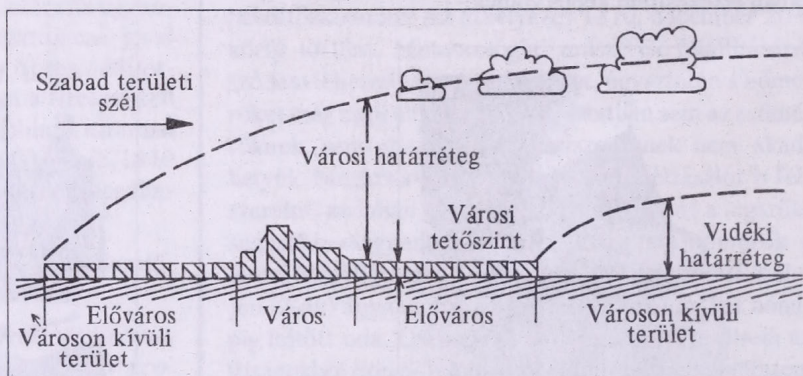
A városi hatások megbecslése általában nem könnyű feladat. A hatások megítélésénél szükség van az elővárosokban végrehajtott vizsgálatokra az összehasonlítás céljából. Ezekre azonban nem minden esetben nyílik alkalom. E helyett legtöbbször úgy járunk el, hogy a városon kívüli területekhez viszonyítjuk a városi körülményeket. Ílymódon a városi/környezeti összehasonlítást minősíthetjük a legjobb megoldásnak. Az állomás-párok alkalmas kiválasztása na-

gyon fontos kérdés a reprezentativitás szempontjából, de a hasonló fekvésű és topográfiajú területek kijelölése sokszor nehézségbe ütközik.

Ha a városokon kívüli területekről levegő áramlik a város fölé, az na-

2. Az energia- és a vízmérleg a városi határregrben

A kialakult városi határregr az energia és vízciklus megváltoztatásával szinte valamennyi meteoro-



1. ábra:
A városi határregr vázlatos rajza

gyon eltérő tulajdonságú környezetbe jut. Így az 1. ábrán láthatóan egy belső határregr alakul ki, felszálló mozgással a város felett és leszálló ággal a város elhagyása után. A városi határregr, amelynek alapja a tetőszint közelében alakul ki, lokális, mezoszkálájú jelenség, amelynek jellemzőit a városi felszín kormányozza. A tetőszint magasságában kialakul egy városi tetőszint réteg, amelynek tulajdonságait mikroszkálájú folyamatok (épületek, utcák, terek, parkok, stb) kormányozzák. Ennek a klímája a kis mikroszkálájú hatások ötvözete, összegzése és ebben a közvetlen környezeti hatások az uralkodóak.

Amint az 1. ábrán látható, a városi határregr burokként veszi körül a várost és a legtöbb esetben a függőleges kiterjedése meghaladja a vidéki határregr magasságát.

lógiai elemre hatással van.

Az energiamérleget

$$Q + Q_F = Q_H + Q_E + \Delta Q_S + \Delta Q_A$$

alakban írhatjuk fel, ahol Q – a teljes napsugárzás áramát, Q_F – a teljes belső antropogén hőt, Q_H – a függőleges érzékelhető hőszállítást, Q_E – a latens hőszállítást, ΔQ_S – az energia tárolási tagot, ΔQ_A – pedig a horizontális áramlással kapcsolatos hőszállítást jelenti.

E tekintetben a város hatását elsősorban, közvetlenül Q_F az antropogén hő fejezi ki, de a város, közvetett módon hatással van az egyenlet többi tagjára is. Az antropogén hőhatással az a helyzet, hogy néha megközelíti, vagy meg is haladhatja a sugárzásos hőbevételt. Ez a hőfluxus a legkülönbözőbb energiaforrásokból (elektromos,

gáz, szén, fa, olaj, közlekedés, stb) származik. Az átlagos antropogén hőfluxus erőssége függ az egyéni és közfogyasztástól, így a gazdasági fejlettségtől, valamint a téli fűtési periódustól is.

Q_F néhány nagyvárosra vonatkozó értékét a Q sugárzásfluxussal együtt az I. táblázatban közöljük. A táblázatban megadjuk a város földrajzi szélességét, népességét, népsűrűségét és az egy főre eső energiát is. Mint látjuk Nyugat-Berlin és Hong Kong esetén csak éves értékekkel rendelkezünk.

tén az egyfőre jutó energia alacsony volta, azaz az energiagazdálkodás nagy hatékonysága, Hong Kong esetében pedig mind ez, mind az alacsonyabb földrajzi szélesség. A városi vízmérleget a

$$p + F + J = E + \Delta r + \Delta s + \Delta \Delta$$

formulával írhatjuk le, ahol p – a csapadékot, E – a párolgást, r – az elfolyást, s – a felszín alatti tárolást, F – az égés folyamán a légtérbe jutó vizet, J – a folyókból és víztározókból származó városi vi-

erősíti ezt a feltevést, de olyan részeredmények is ismertek, hogy a város nagyobb vízviszatarást okoz és úgy tűnhet, hogy a szegényebb beszivárgás kiegyenlítő hatást jelenthet, de még így is a tározódás általában kisebb, mint a városon kívüli területeken.

Ebből és a vízmérlegegyenlegről viszont az következik, hogy a városi elfolyás (Δr) nagyobb, mint a szabad felületeken fellépő érték. Ennek az oka a városi felszín víztároló képességének a hiánya és az ebből származó mesterséges le-

I. táblázat:
Az átlagos antropogén hőfluxus Q_F ($W m^{-2}$) néhány nagyváros esetén

Város	Év	Időszak	Népesség (10^6)	Népsűrűség (fő/ km^2)	Egy főre eső energia (MJ 10^3)	Q_F ($W m^{-2}$)	Q ($W m^{-2}$)
Manhattan (40°N)	1967	Év Nyár Tél	1,7	28 810	128	117 40 198	93
Montreal (45°N)	1961	Év Nyár Tél	1,1	14 102	221	99 57 153	52 92 46
Budapest (47°N)	1970	Év Nyár Tél	1,3	11 500	118	43 32 51	46 100 ≈ 8
Ny-Berlin (52°N)	1967	Év	2,3	9 830	67	21	57
Hong kong (22°N)	1971	Év	3,9	3 730	25	4	110

Az I. táblázat legfőbb tanúsága, hogy az antropogén hőfluxus, különösen télen valóban tetemesen meghaladhatja Q -t a természetes energia bevételt. Így van ez Manhattan, Montreal és Budapest esetén egyaránt. Jóllehet minden egyes esetben csupán egyéves kutatási periódusról van szó, de az effektus annyira szignifikáns, hogy törvényszerűnek nyilváníthatjuk. Nyugat-Berlin és Hong Kong esetében nem ez a helyzet. Ezt két tényező is valószínűsíti. Berlin ese-

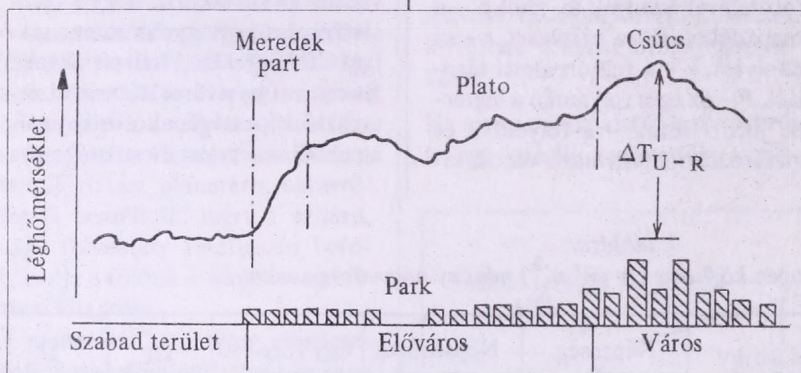
zet, $\Delta \Delta$ – a városba szállított, illetve eltávozott nedvességet jelenti. E képlettel kapcsolatban megjegyezzük, hogy a város vízbevétele nagyobb, mint a környezeté, mert a p csapadék mellett a bevételt J és F is növeli. A vizsgálatok azt mutatják, hogy a városi párolgás (E) és a felszín alatti tárolás (Δs) kisebb a városokban, mint a városon kívüli területeken. Párolgást csökkentő tényező például egyrészt a növényzet hiánya, másrészt a nagyfokú beépítettség. Néhány mérés meg-

folyás növekedése. Városi/környezeti vizsgálatok azt mutatják, hogy a záporok után a városban rövidebb idő alatt nagyobb mennyiségű víz folyik le. A lefolyás csúcsidejének a beállása az urbanizáció fokának a függvénye.

3. A városi hősziget

A város energia- és vízháztartásának az egyik következménye, hogy a városban fekvő levegő általában melegebb a környezeténél. Hőszí-

get alakul ki a városok fölött. Talán a városi hősziget az, amely a legvilágosabban és a legjobban dokumentált jelensége a klímamódosulásoknak. E jelenség tényleges formáját és méretét az időbeli és a térbeli tényezők befolyásolják, valamint az időjárási körülmények és a város helyi jellemzői.



2. ábra:
A levegő hőmérsékletének az alakulása város/vidék esetén

A 2. ábrán egy városi hősziget kialakulásának a képét rajzoljuk meg. Az ábrán látható viszonyok derült, közel szélszélű időjárási körülményeknek felelnek meg.

Az ábrán látható folytonos vonal a vidék-város közötti hőmérsékletkülönbséget adja meg. A felmelegedés már az elővárosokban megkezdődik, itt a hőmérsékletkülönbségekben egy meredek partot találunk. Ezt egy enyhe emelkedésű plato követi, majd a város belseje fölött kialakul a csúcskülönbség, ezután lecsengő szakasz következik. A városok eltérő szerkezete miatt több csúcs is kialakulhat. Vancouver (Kanada) esetén kimutatták, hogy a maximális eltérés 10°C fölé is emelkedhet.

A városi hősziget napi változékonyt mutat. Maximális intenzitását néhány órával a naplemente után éri el és legkisebb értékek délben alakulnak ki. Néhány város esetén ΔT_{U-R} értéke dél körül negatív is lehet. A város/környék különbség növekedése különösen gyors a naplementét kö-

vetően, a városon kívüli területek lehűlési sebességének a következtében. E periódusban a városon kívüli területek gyorsan leadják energiájukat a hosszúhullámú kisugárzás révén, a városi területek lassabban és egyenletesebben hűlenek. Néhány óra elteltével e két terület lehűlési rátája azonos lesz

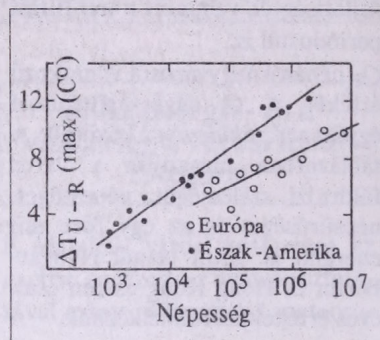
és közel állandó ΔT_{U-R} értékek alakulnak ki. Napkelte után a várost övező terület gyorsan felmelegszik és a ΔT_{U-R} értéke csökken.

A hősziget intenzitásának az értéke nagyon érzékeny a szélsőségekre, mutatván a turbulencia és az advekciónak a szerepének a fontosságát. Előfordulhat, hogy adott város esetén a ΔT_{U-R} különbség értéke, naplemente után \sqrt{V} -vel, az átlagos szélsőségek négyzetgyökével volt arányos felhőnélküli éjszaka esetén. A felhőzet hatása sugárzási veszteségben nyilvánul meg. Így, adott borultságnál, stratusok esetén nagyon fontos hatások lépnek fel, de ezek hiányoznak jégtüfelhők, Cirrusok esetén.

A hősziget intenzitása kapcsolatban van a város méretével is. Ha a méret számára a lakosok számát használjuk, akkor a ΔT_{U-R} arányos a lakosok számának logaritmusával $\log P$ -vel.

Ennek a hatásnak a szerepét láthatjuk a 3. ábrán. Az ábra vízszintes tengelyén P -t tüntettük fel,

a függőleges tengelyen pedig (ΔT_{U-R}) maximum szerepel $^\circ\text{C}$ egységekben. Az észak-amerikai kutatások eredményeit tömör



3. ábra:
A város/vidék hőmérsékletkülönbségének a maximumai a népesség függvényében

pontsereg, az Európa városaira vonatkozó értékeket pedig kis körök reprezentálják.

Két dolog is jól látható az ábrán. Egyrészt $(\Delta T_{U-R})_{\max}$ a városok nagyságával arányosan nő, másrészt az Európára érvényes egyenes szignifikánsan az észak-amerikai egyenes alatt marad. Mivel a hősziget intenzitásának az értéke a meteorológiai körülményeken kívül az energiafelhasználás mértékétől is függ, ez az ábra is bizonyítja az Észak-Amerikára jellemző, a pazarlóbb energiagazdálkodást és a nagyobb fokú urbanizációt.

A szél és a népesség együttes hatását empirikus formulákkal szokás vizsgálni. Ezen formulák egyike az alábbi:

$$\Delta T_{U-R} = P^{0,27} / 4,04 V^{0,56} \approx 4 \sqrt{P} / 4 \sqrt{V},$$

ahol V a környezeti szélsőségek átlagos értéke 10 m-es magasságban. Természetes, hogy a nagyon erős szelek a város/vidék különbségeit megszüntetik, így a fenti formula nem minden szélsőségek esetén érvényes, 1 millió lakosú város esetén 10 ms^{-1} -s szélértékeig nyújt reális értéket.

Befejezés

Úgy véljük, hogy e rövid fejtegetéssel sikerült felhívni a figyelmet a városi határreteg fontosságára. Természetesen a városla-

kókra ez a különbség hatással van és úgy véljük, hogy a kapcsolatos biológiai, pszichikai és egyéb következményekre oda kell figyelni. Olyan település fejlesztési stratégiát kell követni, amelyek

kihasználják a városi határreteg előnyeit és igyekeznek kiküszöbölni hátrányait.

Dr. Rákóczi Ferenc

OLVASTUK ...

Levegőtisztaságvédelmi törvény az USA-ban

750 oldal a piszkos levegő ellen

A politika és az ipar közötti hosszú kötélhúzás eredményeként az Egyesült Államok Kongresszusa elfogadta az új levegőtisztaságvédelmi törvényt („Clean Air Bill”), korszerűsítve a 70-es évekből származó emissziós határértékeket.

A képviselők többsége úgy üdvözölte az új törvényt, mint a „legszigorúbbat a világon”, mások viszont a költségekre és a munkahelyek elvesztésére figyelmeztettek. Becslések szerint az amerikai gazdaságnak a következő 15 évben legalább 25 milliárd dollárt kell évente fordítania az új törvény végrehajtására. A legfontosabb előírások:

Savas eső: Mintegy 100 szénrőműben 10 millió tonnával kell csökkenteni az emissziót 2000-ig (az 1980-as szint felére);

Szmozg: Fokozzák a szmog-keltő anyagok ellenőrzését, amelyek 96 városban az egészségre káros határértéket túllépik. A legtöbb ipari vállalat 2000-ig kapott erre haladékot;

Mérgező és rákkeltő vegyi anyagok: 250 iparágat érintő előírás: 75 %-kal kell csökkenteni 189féle vegyi anyag felhasználását, s ebben nemcsak az acélművek meg az olajfinomítók érdekeltek, hanem – a szennyezett városokban – még a vegytisztítók és a pékségek is;

Ózonréteg védelme: az „ózongyilkos” freongázt 2000-ig ki kell vonni a forgalomból;

Autóipar: 1995-ig a kipufogógázok szmogkeltő emisszióját a felére kell csökkenteni;

Olajipar: Finomabb benzint kell előállítani, gabonafélékből nyert adalékokkal. A szén-dioxiddal különösen szennyezett városokban 1994-től csak ilyen benzin forgalmazható.

VDI Nachrichten. (Mezősi Miklós)

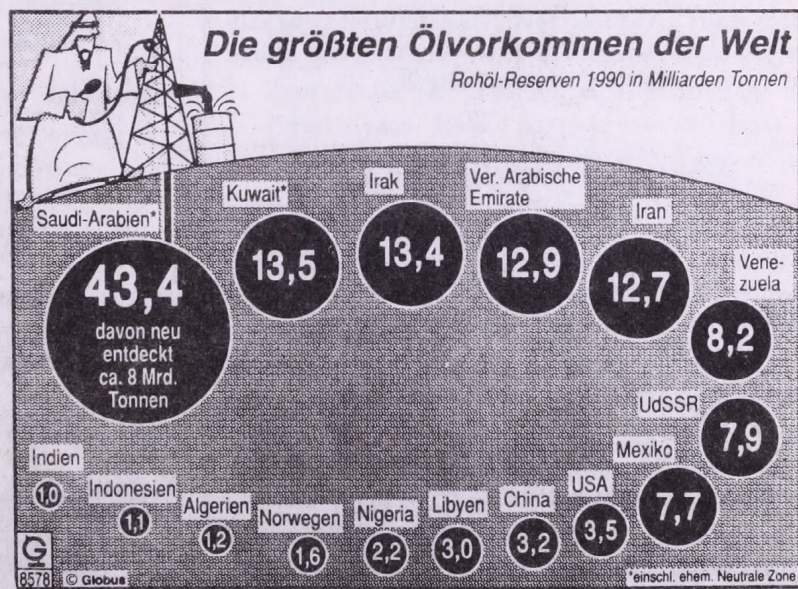
OLVASTUK ...

Földünk nagyobb kőolajforrásai

(milliárd tonnában)

A világ nyersolajkészletének jelentős része a Perzsa- (Arab) öböl térségében található. A listavezető Saud Arábia, ahol – az utóbbi időben felfedezett olajmezőkkel együtt – összesen 43,4 milliárd tonnát rejt a sivatag mélye. (Ez a mennyiség Nyugat-Európa jelenlegi fogyasztását 76 évig tudná fedezni.)

VDI Nachrichten
Mezősi Miklós



ÉGHAJLATI REFERENCIA-ÁLLOMÁSOK

Nemcsak a tudományos sajtó, hanem a nagyközönség tájékoztatására szolgáló hírközlő eszközök is egyre többet foglalkoznak a Föld éghajlatának várható melegedésével. Modell-kísérletek eléggé egybehangozón 1,5 – 4,5 fokok átlagos hőmérsékletnövekedést prognosztizálnak a jövő század végére az üvegház-hatást kiváltó gázok (szén-dioxid, metán, ózon, stb) egyre növekvő mértékű feldúsulása következtében. Ugyanakkor a légkörben és a hozzá kapcsolódó többi földi szférában olyan visszacsatolási mechanizmusok aktivizálódhatnak, amelyek módosíthatják a számított felmelegedés mértékét. Éppen ezért rendkívül fontos, hogy a Föld légkörének átlaghőmérsékletét igen nagy pontossággal meg lehessen határozni, s ennek időbeli változását össze lehessen vetni a számított értékekkel.

A nagyjából két évszázadra visszanyúló műszeres mérések segítségével elég jól rekonstruálható a felszínközeli hőmérséklet időbeli változása (főleg az északi félteke szárazföldi területein). Igen sok megfigyelőállomás azonban olyan városokban található, ahol az épületek, ipartelepek hőkibocsátása miatt már nem a szabad, beépítetlen környezet hőmérsékletét méri, hanem mesterségesen létrehozott városi „hősziget”-ét.

Az állomások gyakori áttelepítése, műszercsere, mérési módszer változása, stb. szintén lehetetlenné teszi, hogy a durva beavatkozásoknál sokkal kisebb léptékű, de tartós változások kellő megbízhatósággal felderíthetők legyenek.

Éppen ezért a Meteorológiai Világszervezet Éghajlati Bizottságának javaslatára 1986-ban határozat született a már korábban is elszórtan létező

Éghajlati referencia-állomások

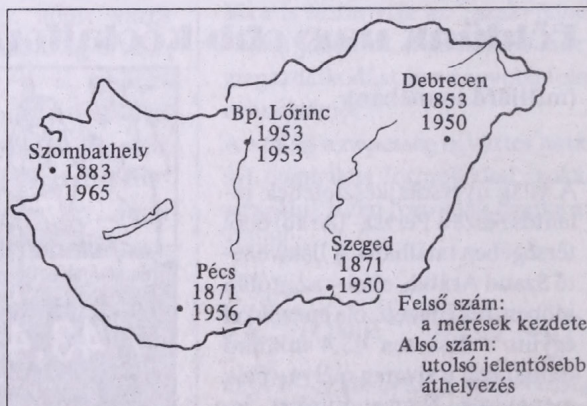
hálózatának létrehozására. Ennek érdekében a meglévő nemzeti állomáshálózatokra támaszkodva létre kell hozni egy 2 – 10 állomás/250.000 km² sűrűségű hálózatot. (Ez Magyarországon 1 – 4 állomást jelentene.)

A hálózat tagjainak kiválasztásánál a cél érdekében elég szigorú követelményeknek kell teljesülniük:

1. Legyen tartósan megmaradó az állomás. Épp ezért, ha a többi feltétel is teljesül, nagyon alkalmasak a célra az obszervatóriumok.
2. Lehetőleg legyen távol ipari, illetve nagyvárosi behatásoktól. Kiváló hely lehet egy nemzeti park, természetvédelmi terület.

3. Elkerülendő a közvetlen környezet módosulásai (építés, fák megnövése vagy kivágása, túlzott öntözés, nagy felületek aszfaltozása, stb).
4. Elkerülhetetlen műszeráthelyezés, csere, típusváltás, mérési időpontváltozás esetén legalább egy éves párhuzamos mérésre van szükség.
5. Gyakorlott és megbízható észlelők, jól működő, gyakorta ellenőrzött műszerek kellenek.
6. A kiválasztott állomásnak lehetőleg hosszú mérési sorozata legyen. A legfontosabb elemek: hőmérséklet, csapadék; kívánatos természetesen a többi éghajlati elem mérése is.
7. Visszamenőlegesen ne legyen sok áttelepítés, adat-hiány, változás a kiszemelt állomáson.
8. A referencia-állomásokról begyűjtött adatokat gondos ellenőrzésnek kell alávetni.

Magyarországon 1967-ben került sor az első referencia-állomás kijelölésére a pestlőrinci Obszervatórium-ban. A fenti feltételek a hosszú mérési sorozat meglétének kivételével teljesültek, ám a létrehozás célja akkor még nem az éghajlatváltozás, vagy ingadozás nyomonkövetése volt, hanem a nemzetközi összehasonlíthatóság (szabványosítás) biztosítása, a városhatás kiküszöbölése, különböző mérés technikák kifejlesztése, stb.



1. ábra:
Éghajlati referencia-állomások Magyarországon

Az 1986-os határozat nyomán a hazai megvalósításról az OMSZ elnökének 1/1990. számú utasítása intézkedett. Ezt természetesen hosszabb előkészítő munka előzte meg, hiszen a megfelelő állomások kiválasztása-

nál nem csak a multat kellett elemezni, hanem a jövőbeli állandóságot is meg kellett becsülni.

Végső soron a pestlőrinci állomást is beleértve öt állomás került kijelölésre az alábbi indokok alapján:

Budapest–Pestlőrinc:

- *obszervatórium típusú állomás;*
- remélhetőleg tartós lesz a fennmaradása, a közvetlen környezet beépítése nélkül;
- az alapvető éghajlati elemek mellett sok egyéb légkörfizikai és kémiai mérés;
- 1953 óta változatlan helyen van.

Debrecen:

- hosszú mérési sorozata van;
- 1950 óta változatlan helyen mérnek;
- elég szabad felállítási hely, a városi hőszigeten kívül;
- mint repülőtéri állomás, bizonyára tartósan megmarad.

Pécs:

- hosszú, bár sok áttelepítéssel tarkított mérési sorral rendelkezik;
- 1956 óta gyakorlatilag változatlan helyen;
- szabad felállítás, várostól, ipartelegtől messze;
- várhatóan nem kell elhagyni.

Szeged:

- hosszú, homogénizált mérési sorozata van;
- kiválóan szabad környezet;
- 1950 óta csak egy kisebb költözés (1962-ben);
- fennmaradása nagy valószínűséggel biztos.

Szombathely:

- hosszú mérési sorozata van;
- szabad felállítás, városközponttól messze;
- 1965 óta változatlan helyen működik.

Az éghajlatváltozás világméretű nyomonkövetéséhez ez a hálózat sűrű, de feltétlenül szükséges a regionális változások nagy pontosságú felderítéséhez. Ezen túlmenően

- ha valamelyik állomás a hálózathoz kiesne, a többi még pótolja;
- az öt állomás adatainak közepelésével nagy megbízhatóságú országos tendencia számítható;
- esetleges rejtett eredetű változások a többi állomás segítségével felderíthetők és korrigálhatók.

Összefoglalás

Az éghajlati referencia-állomások működtetése alapján véve sem többletmunkát, sem többletköltséget nem igényel, csak **figyelmességet, következetességet, a mérési előírások pontos betartását.**

A mérési adatok hozzáértő analizisével az elkövetkező évtizedekben számszerű bizonyítékok állnak majd rendelkezésünkre a ténylegesen bekövetkezett (vagy be nem következett?) változásokra.

Dr. Ambrózy Pál

100 ÉVE TÖRTÉNT

A Természettudományi Közlöny 1891. évfolyamának több száma adta közre a „Régi magyar megfigyelések” rovatában az elmúlt századok során feljegyzett emlékezetesen hideg vagy enyhe telek listáját. Ezek közül közlünk most egyet.

„Az 1791-re forduló tél is lágy volt. A' tél eleje volt valamennyire hideg, nevezetesen Sept. 28. 29 már olly hideg volt, hogy 2 újnnyi jég tsapok fűgöttek, de utána állandóan jó idők. Ezen egész télen soha egy napnál tovább se a hó, se a fagy a földön nem tartott. Egész télen mindég lehetett szántani, és mindenféle mezei munkát tenni; soha se kellett fűteni. Decemb. Januáriusba elég vad salátát, szekfűgombát, ibolyákat hordtak a mezőről. Legnagyobb hideg a télnek 1790 Nov. 18-kán volt, de akkor is Miskoczon tsak 1°, másutt 2° hideget mutatott a Hév mérő. A termés igen bő lett, a' Búzának köblét 45 krajczáron meg lehetett venni. De őszre olly hidegre fordult az idő, hogy Sept. 24-kén már mindenütt fűteni kellett a szobákat. Octob. 20-kán befogott a derék tél sok essővel és hóval, s úgy megfagyott még ezen hónap utólján, hogy a terhes szekereket mindenütt fel birta. November 1-ső napján már mind Német mind Magyar országban 1 lábnyinál magasabb hó feküdt a földön. Nov. 9, 10. olly tsikorgó hideg, a marha reszketett mikor ivott. A' szöllők mind a tőkére fagytak, a Pesti hidat a jég elhordta. Nov. 12-kén jó időre vált, és 18-kától fogva végig olly jó idők jártak, mint nyáron. A malmokat újra beköriözték, a tsordákat újra kiverték, a nyomtatáshoz, szántáshoz és szüreteléshez újra hozzá kezdetek. Nov. 19, valamint Dec. 28-kán nagy égzengések lönek.”

Gyűjtötte:
Dr. Csomor Mihály

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA

1990 – 1991 TELEN

1990 decemberére néhány területet kivéve átlag körüli középhőmérsékletű, az ország középső hamadát kivéve az átlagosnál csapadékosabb, napfényben szegény időjárás volt a jellemző. Síkvidéki állomásainkon a havi középhőmérsékletek -2 és 2°C , illetve a hőmérsékleti anomáliák $-1,5$ és $+0,2^{\circ}\text{C}$ között változtak. December első dekádjában igazi télies hideg idő volt, a Dunántúlon, ahol mintegy $10 - 15$ cm-es hótakaró borította a tájat, egyes éjszakákon $-13, -10$ fokok lehűléseket is regisztráltak. 10-étől Karácsony tájáig valamivel enyhébb időjárás volt a jellemző, a hótakaró nagyrészt elolvadt. Az ünnepek alatt hidegebbre fordult az idő, a Dunántúlon havazott, helyenként vékony hótakarót képezve. A legmelegebbet ($12,6^{\circ}\text{C}$) 10-én, Békéscsabán, a leghidegebbet ($-13,7^{\circ}\text{C}$) 29-én, Salgótarjánban mérték. A havi csapadékösszegek a sokévi átlagok $50 - 190\%$ -a között alakult és **hazánk területének mintegy 60% -án meghaladta a normál értéket**, de különösen Békés megyében, ahol több mint másfélszer annyi csapadék hullott mint az ilyenkor megszokott. Ugyanakkor Komárom – Esztergom, Fejér, Tolna, illetve Baranya megyékben $20 - 30\%$ -kal kevesebb hullott le, mint a sokévi átlag. A napsütéses órák száma 22 óra (Homokszentgyörgy) és 64 óra (Szarvas) között változott és a nyugati országrészben jóval alacsonyabb napfénytartamot regisztráltak, mint a sokévi átlag. A havazás és a hónap közepén bekövetkezett olvadás következtében az 50 cm-es réteg relatív talajnedvesség értéke elérte a $80 - 100\%$ -os szintet.

*

A január az átlagosnál jóval enyhébb, rendkívül száraz és napfényben gazdag volt. A hónap első két hetében tavaszias, március végét idéző időjárásnak örülhettünk. A napi középhőmérsékletek általában $2 - 5$ fokkal, helyenként (különösen 10-én, 11-én) $7 - 9$ fokkal is magasabbak voltak az ilyenkor szokásos értékeknél és a **nappali maximumok helyenként elérték a $14 - 15^{\circ}\text{C}$ -ot is**. 15-étől hidegebbre fordult az idő, és egészen a hónap végéig a napi középhőmérsékletek 0 fok alatt maradtak. Ezen időszak alatt több esetben -10 fok alá süllyedt a hőmérő higanyszála és a hónap utolsó napján néhány térségben -15 fokok minimumokat is jelentettek. A két leghidegebb éjszakán (18-án és 30-án) helyenként -20 fok körüli talajmenti fagyokat is regisztráltak.

A legmelegebbet ($16,4^{\circ}\text{C}$) 11-én, Szigetváron, és a leghidegebbet ($-16,8^{\circ}\text{C}$) 31-én, Kékestetőn mérték. A január havi csapadékösszegek 0 mm (Szendrő-lád) és 33 mm (Siklós) között változtak. A rendkívül száraz januárra jellemző volt, hogy országos átlagban az ilyenkor megszokott mennyiség csupán **negyedrésze** hullott le, ez az érték az É-i, ÉK-i megyékben 10% körüli, az ország kétharmadrészén $11 - 50\%$, és csupán Zalaiban volt valamivel 50% fölött. Budapesten például a rendszeres mérések kezdete óta az ideig volt az eddigi legszárazabb január. Több térségben másfélszer, néhány területen kétszer annyi napsütéses órát regisztráltak mint a sokévi átlag. Budapesten például évszázadunk második legmagasabb januári napfénytartam összegét regisztrálták. A hónap végére kiszáradt a talaj, az 50 cm-es réteg relatív talajnedvessége $60 - 80\%$ -os szintre süllyedt.

*

Februárra kemény fagyokkal járó, igazi téli hideg volt a jellemző. A havi középhőmérsékletek általában $2 - 3$ fokkal elmaradtak a sokévi átlagtól. Nagyrészt hó formájában hullott le az általában a sokévi átlagnak megfelelő csapadékösszeg, és az ország egész területét $10 - 15$ napon keresztül összefüggő hótakaró borította. Február első hat napjában igen hideg, száraz, napfényes idő volt a jellemző. Az éjszakai lehűlések $-20, -15^{\circ}\text{C}$ -ot is elértek, illetve helyenként -20 fok alá is süllyedtek. Később kissé enyhébbé vált az időjárás, de 14-étől újra visszatért a hideg. Február utolsó hetében igazán enyhére fordult az idő, sok volt a napsütés, számottevő csapadék nem hullott. A legmelegebbet ($12,4^{\circ}\text{C}$) 25-én, Szombathelyen, a leghidegebbet ($-23,0^{\circ}\text{C}$) 6-án, Kisbénen regisztrálták. Országszerte 6-a és 9-e között nagyobb mennyiségű havazást jelentettek megfigyelő állomásaink. Különösen a Dunántúlon és az ÉK-i országrészben alakult ki jelentősebb $30 - 40$ cm-es hótakaró, de a Tiszántúlon is néhány cm-es összefüggő hóréteg borította a tájat. Februárban a legtöbb napsütést (134 óra) Pécs, a legkevesebbet (70 óra) Sárospatak jelentette, és különösen az ország nyugati térségeiben több területen másfélszer annyi napsütéses órát jegyeztek fel mint a sokévi átlag. Február végére a talaj felső 50 cm-es rétege újra $70 - 90\%$ -os szintre töltődött fel.

Nemes Csaba

Állomások	NAPSÜTÉS		CSAPADÉK					TALAJNEDVESSÉG				SZÉL
	Havi összeg (óra)	Eltérés az átlagtól	Havi összeg (mm)	Eltérés az átlagtól	Eltérés az átlag %-ában	Napok száma		Teltettség a szántóföldi hasznos vízkapacitás %-ában (0-50 cm-es réteg)				Viharos na- pok száma
						Csapadék > 1 mm	Csapadék > 5 mm	1-én	11-én	21-én	Utolsó napon	

1990. DECEMBER

Szombathely	35	-14	43	-1	98	10	3	102	111	101	101	
Győr	42	-6	40	-6	87	12	3	66	86	89	88	
Keszthely	33	-19	60	+10	120	10	4	102	120	101	102	
Siófok	24	-28	36	-10	78	10	2	92	101	102	100	
Pécs	46	-8	24	-21	53	10	1	75	78	75	74	
Budapest	42	-4	40	-7	85	9	2	89	101	99	104	
Szolnok	61	+13	41	+6	117	8	3	73	77	89	90	
Szeged	40	-16	46	+7	118	8	5	50	61	72	73	
Békéscsaba	58	+8	67	+25	160	10	4	54	70	96	95	
Debrecen	50	+4	53	+15	139	10	3	72	73	94	100	
Nyíregyháza	48	+1	42	+2	105	8	3	66	69	80	88	
Miskolc	55	+17	33	-7	83	6	2	67	75	75	78	

1991. JANUÁR

Szombathely	97	+32	6	-24	20	2	0	101	96	87	81	
Győr	100	+36	2	-33	6	0	0	88	78	71	67	
Keszthely	100	+35	11	-29	28	2	1	102	98	89	82	
Siófok	96	+30	5	-35	13	2	0	100	93	85	80	
Pécs	92	+25	21	-17	55	2	1	74	79	70	66	
Budapest	101	+37	0	-41	0	0	0	104	90	80	75	
Szolnok	84	+21	5	-24	17	1	1	90	86	77	72	
Szeged	87	+24	10	-24	29	2	1	73	72	65	62	
Békéscsaba	97	+38	11	-20	35	2	1	95	97	88	84	
Debrecen	75	+16	11	-22	33	2	1	100	97	87	81	
Nyíregyháza	69	+4	6	-27	18	2	0	88	86	77	73	
Miskolc	69	+10	2	-30	6	2	0	78	78	70	66	

1991. FEBRUÁR

Szombathely	116	+25	18	-11	62	3	2	81	96	89	81	
Győr	126	+38	12	-28	30	4	1	67	72	69	64	
Keszthely	119	+22	16	-25	39	4	1	82	90	87	79	
Siófok	115	+20	20	-25	44	5	1	80	87	88	81	
Pécs	134	+38	21	-19	53	4	2	66	68	76	69	
Budapest	133	+44	32	-11	74	5	2	75	92	96	85	
Szolnok	98	+7	34	+3	110	5	3	72	87	96	89	
Szeged	90	-4	27	-10	73	4	2	62	75	78	73	
Békéscsaba	105	+25	23	-11	68	6	2	84	92	95	90	
Debrecen	—	—	44	+9	126	8	4	81	96	96	90	
Nyíregyháza	89	+6	47	+13	138	8	3	73	91	98	91	
Miskolc	83	+5	56	+25	181	7	2	66	89	98	91	

Állomások	HŐMÉRSÉKLET									
	Havi középérték	Eltérés az átlagtól	Abszolút maximum	Nap	Abszolút minimum	Nap	Absz. min. a talaj mentén	Nap	Napok száma*	
									1	2

1990. DECEMBER

Szombathely	-0,5	-0,6	9,2	30.	-11,2	4.	-13,7	4.	9	24
Győr	0,1	-0,8	8,0	30.	-11,1	3.	-12,4	3.	7	23
Keszthely	0,3	-0,6	8,8	30.	-8,3	4.	-10,0	4.	6	20
Siófok	0,8	+0,2	6,0	10.	-5,5	4.	-7,8	24.	2	18
Pécs	0,6	-0,3	11,1	30.	-6,6	4.	-8,4	4.	3	24
Budapest	0,5	-0,2	6,2	10.	-6,3	25.	-10,6	24.	2	19
Szolnok	0,4	-0,1	9,4	11.	-7,7	25.	-9,7	25.	2	26
Szeged	0,6	-0,3	11,0	11.	-6,5	24.	-9,0	25.	2	22
Békéscsaba	0,8	+0,2	12,6	10.	-6,7	25.	-10,0	25.	2	21
Debrecen	0,4	-0,1	10,6	11.	-7,8	25.	-10,3	26.	1	23
Nyíregyháza	-0,1	+0,0	10,0	11.	-9,5	25.	-13,0	25.	4	22
Miskolc	-0,6	—	4,8	11.	-8,5	25.	-9,2	25.	9	26

1991. JANUÁR

Szombathely	-0,2	+2,3	13,1	11.	-12,2	31.	-15,3	31.	5	24
Győr	0,4	+2,4	12,7	11.	-12,7	31.	-15,9	31.	5	20
Keszthely	1,0	+2,8	15,6	11.	-10,4	21.	-12,7	31.	5	19
Siófok	0,6	+2,6	12,1	10.	-10,0	31.	-13,2	31.	7	20
Pécs	1,3	+3,1	14,7	11.	-11,2	31.	-13,9	31.	10	18
Budapest	0,3	+2,6	10,0	12.	-13,1	31.	-18,0	31.	5	20
Szolnok	-0,3	+2,4	12,5	11.	-12,0	31.	-13,5	20., 31.	6	22
Szeged	-0,4	+1,8	13,8	11.	-13,4	31.	-15,0	31.	6	24
Békéscsaba	-0,3	+2,3	12,4	11.	-13,9	31.	-14,5	31.	7	18
Debrecen	-0,5	+2,3	11,8	11.	-14,3	31.	-16,0	31.	6	19
Nyíregyháza	-0,8	+2,6	10,0	11.	-14,4	31.	-15,0	18., 31.	7	20
Miskolc	-1,4	—	7,1	13.	-14,0	31.	-14,5	31.	9	23

1991. FEBRUÁR

Szombathely	-2,8	-2,3	12,4	25.	-17,1	6.	-21,9	9.	26	27
Győr	-2,2	-2,1	11,5	24.	-17,2	6.	-20,2	6.	25	27
Keszthely	-2,5	-2,5	12,2	24.	-15,1	2.	-18,3	6.	27	26
Siófok	-3,0	-2,8	8,9	23.	-17,2	6.	-20,7	6.	27	27
Pécs	-2,2	-2,5	9,6	10.	-14,9	6.	-18,5	6.	25	26
Budapest	-2,3	-2,3	9,3	23.	-14,7	1.	-20,6	1.	26	27
Szolnok	-3,6	-3,2	6,4	23.	-15,6	1.	-20,4	2.	26	27
Szeged	-3,8	-3,7	7,7	11.	-17,4	15.	-20,0	15.	26	27
Békéscsaba	-2,9	-2,5	7,6	11.	-16,9	2.	-19,1	2.	25	26
Debrecen	-2,6	-2,0	8,4	21.	-15,8	1.	-18,5	1.	25	27
Nyíregyháza	-3,3	-2,1	6,4	23.	-15,8	2.	-20,1	2.	25	27
Miskolc	-3,3	—	6,8	23.	-15,2	1.	-16,0	1.	27	27

* Napok száma:

december
1. január
február

max. hőmérséklet < 0 fok
min. hőmérséklet < 0 fok

december
2. január
február

min. hőmérséklet < 0 fok
rad. minimum < 0 fok

LÉGKÖR

XXXVI. évfolyam

1991. 3. és 4. szám

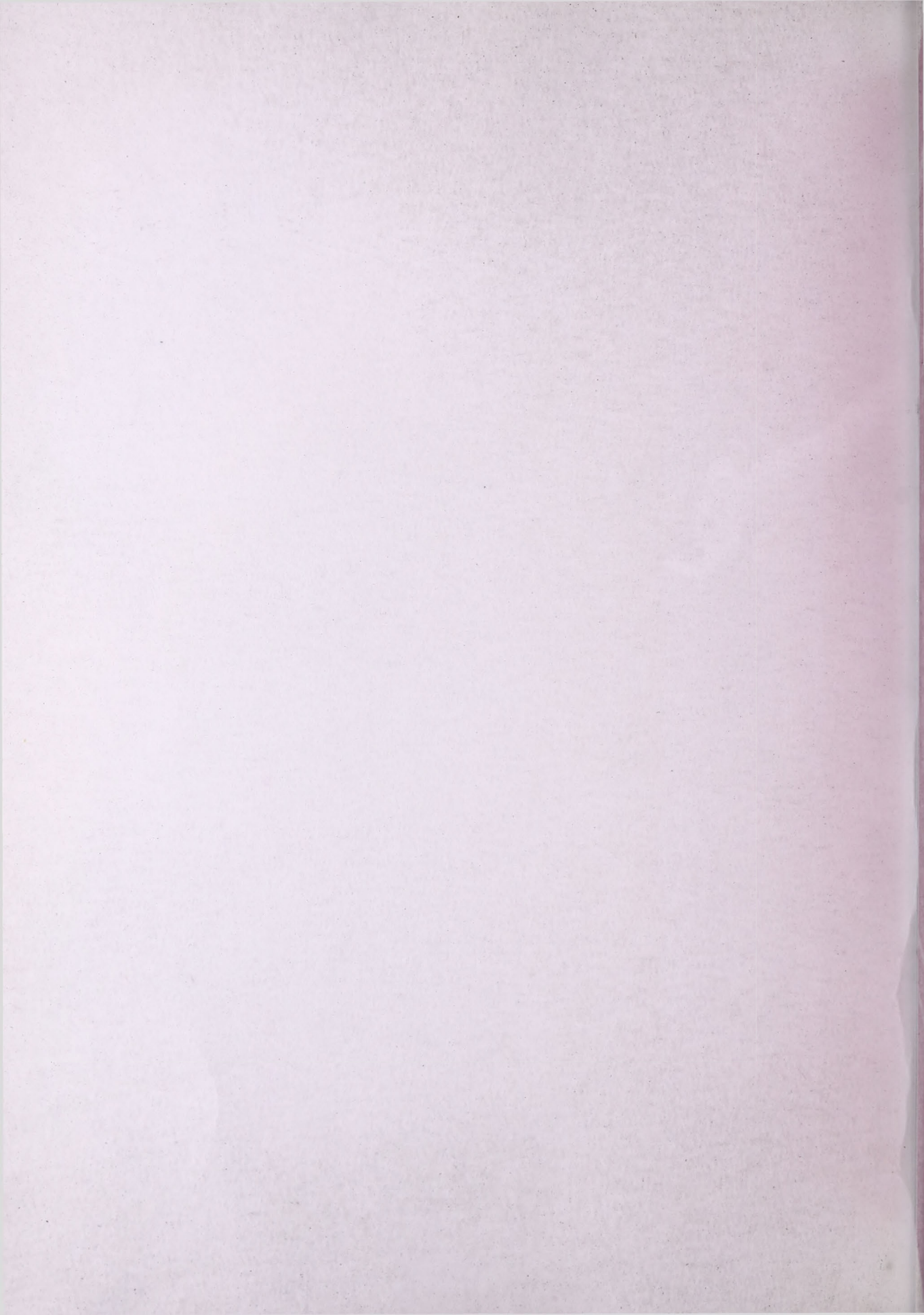


ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT



KÖNYVTÁRA

3:130



Megjelenik negyedévenként

XXXVI. évfolyam

3. és 4. szám

Felelős szerkesztő:

Dr. Ambrózy Pál

a szerkesztő bizottság
elnöke

Operatív szerkesztők:

Dr. Bartholy Judit

Dr. Csomor Mihály

Szerkesztő bizottság:

Bóna Mára

Bozó Pál

Dunay Sándor

Dr. Haszpra László

Mezősi Miklós

Pálvölgyi Tamás

Schirokné Kriston Ilona

Tóth Róbert

Zárbok Zsolt

Technikai szerkesztő:

Szinok István

Grafika és tipográfia:

Bánáti Istvánné

Szekrényi Anikó

ISSN 0133 – 3666

A kiadásért felel:

Dr. Mersich Iván, az OMSZ elnöke

Készült:

Az

Országos Meteorológiai Szolgálat

Házinyomdájában

1200 példányban

Évi előfizetési díja: 291,- Ft

Megrendelhető:

Az OMSZ Pénzügyi Osztályán

Munkaszám: 92.352.

AZ

ORSZÁGOS

METEOROLÓGIAI

SZOLGÁLAT

SAKMAI

TAJÉKOZTATÓJA

TARTALOM

A címlapon:

KRISTÁLYOS ZÚZMARA

(Horváth Emil felvétele)

Dr. Csomor Mihály, Mezősi Miklós: Interjú Dr. Szilágyi Tiborral	2
Dr. Dunkel Zoltán: Teleki Pál és a meteorológia	11
H. Bóna Márta: Olvastuk . . . : Terjed a Szahara?	14
Váradai Ferenc: Budapest jégesői 1951–1990 között	15
Mezősi Miklós: Olvastuk . . . : 60 mérőállomás figyeli a levegő szennye- zettségét Baden Württembergben	18
Dr. Csomor Mihály, Zárbok Zsolt: Szél- és zúzmaraterhelések a táv- vezetéseken	19
Kövér Béláné – Nemes Csaba – Váradai Ferenc: Időjárási rekordok Magyarországon	23
Szalma János: Hille Alfréd szellemi öröksége	26
Gyenes Lajos, Pálvölgyi Tamás: A kuvaiti olajkutak tüzeinek hatása a levegőkörnyezetre	29
Domonkos Péter: Jellegzetes időjárási típusok Magyarországon	32
Dr. Csomor Mihály: 300 éve történt	33
Dr. Zách Alfréd: 60 éve történt	33
Dr. Zách Alfréd gyűjtötte: Régi, ma már nem használatos időjárásra vonatkozó szavak, mondások	33
Dr. Bartha Imre, H. Zsikla Ágota: Az 1991. évi balatoni viharjelzésről ..	34
Tóth Róbert: Kislexikon	37
Dr. Maller Aranka: Meteorológiai vándorgyűlés a Magas-Tátrában	38
Mezősi Miklós: Olvastuk . . . : Nukleáris baleset Japánban	40
Mezősi Miklós: Olvastuk . . . : Észak-atlanti időjelző hajók avagy: Vége az előadásnak	41
Nemes Csaba: 1991 tavaszának időjárási jellemzése	42
Nemes Csaba: 1991 nyarának időjárási jellemzése	45
A LÉGKÖR 1991. évi számainak tartalomjegyzéke	48



Interjú

dr. Szilágyi Tiborral

Interjú sorozatunkban ezúttal a hazai agrometeorológia jellegzetes alakját, a Kecskeméti Agrometeorológiai Obszervatórium negyedszázadon át volt vezetőjét, a Meteorológiai Társaság egykori titkárát, vándorgyűlések szervezőjét, **dr. Szilágyi Tibort** szólaltatjuk meg. Szilágyi Tibor pályafutása során a magyar meteorológia több olyan nevezetes személyiségével került kapcsolatba, akikkel – objektív okok miatt – nem készülhetett **LÉGKÖR** interjú. Mint pályakezdőre nagy hatással volt **Tóth Géza** igazgató karizmatikus egyénisége, a recski internálótábor későbbi foglya, akit 1991-ben rehabilitáltak és Eötvös- díjjal tüntettek ki.

Tibor annakidején közvetlen beosztottja volt **Kulin Istvánnak**, a hazai agrártudomány nagy öregének, akivel annakidején hiába akartunk interjút készíteni, ő ezt határozott szerénységgel elhárította. Most közvetve tisztelgünk Pista bácsi emléke előtt.

A sajnálatosan megücsült interjúk sorába tartozik **Szakály József** fel tervezett beszélgetés is, amit – a sors tragikus fíntoraként – teljesen váratlan halála előtti napon határozott el Szerkesztőbizottságunk . . .

A Szilágyi Tiborral folytatott jelen beszélgetés tehát egyben emlékezés is, ezért hosszabb a szokásosnál. A **LÉGKÖR** riporterei, **Csomor Mihály** és **Mezősi Miklós** Kecskeméten tették fel kérdéseiket Szilágyi Tibornak:

Hol és hogyan kerültél kapcsolatba a meteorológiával? Miként lettél agrometeorológus?

Ez bizony hosszú történet. 1933-ban Kiskőrösön, egy nyári vasárnap délelőtt az egész család templomba ment. Szembe jött velünk egy aktatáskás, szakállas úr. Számunkra ismeretlen. Neki is feltűnőnek lehettünk, mert megszólította édesapámat: „Nem Szilágyi igazgató úrhoz van szerencsém?” – „De én vagyok” – felelte apám. Erre a szakállas úr bemutatkozott: *Dr. Réthly Antal* vagyok, a Meteorológiai Intézet igazgatója és a már levélben jelzett csapadékmérő állomás ügyében jöttem.” Anyám engem vitt tovább a templomba, apám pedig elvonult a szakállas úrral, pedig én is nagyon szerettem volna ott lenni velük, hogy megtudjam, mi is az a *csapadékmérő állomás* . . .? Apám később elmesélte, hogy mi is történt: Réthly professzorral kijelölték a csapadékmérő helyét – az iskolaudvar melletti konyhakertünkben – és megállapodtak, hogy az Intézet majd küldi a felszerelést, a nyomtatványokat és az útmutatót. Így is történt és én attól kezdve nagy izgalommal figyeltem, hogyan is történik a csapadék mérése. (Édesapám halála után a csapadékszleléseket bátyám, ny. gimnáziumi tanár, máig is folytatja.)

Teltek-múltak az évek, elkerültem Orosházára, a mezőgazdasági középiskolába, amire még ma sem tudok meghatottság nélkül emlékezni. Itt négy nagyon szép

évet töltöttem el. Földrajztanárunk *Weber Antal* volt, aki egyben az orosházi meteorológiai állomást is vezette és bennünket *kiszagadásokat* megtanított észlelni. Nagy buzgalommal, igyekezettel, egy kis komisszággal csináltuk ezt a munkát. Engem különösen érdekelt az észlelés, no meg persze azok a tantárgyak, amelyeket ott tanultunk, mint például a talajtan, növénytermesztés, kertészet, üzemtan, mert ezeken az órákon annyi érdekeset, izgalmasat hallottam a meteorológiáról, hogy akkor elképzeltem magamban: de jó lenne, ha ezzel foglalkozhatnék? Akkor persze még nem tudtam, hogy van agrometeorológia.

Az orosházi mezőgazdasági középiskola oktatási színvonala oly magas volt, hogy később az egyetemen e szaktárgyakból alig kellett újat tanulnom.

Orosházán az érettségihez előírták egy nagyobb tanulmány elkészítését. Nekem egy Monor környéki 20 holdas gazdaságnak a teljes üzemtervét kellett összeállítanom „vizsgadolgozat” gyanánt. Az üzemtervhez a meteorológiai viszonyok ismerete is szükséges, mint például a hőmérséklet és csapadék havi közepe, illetve összege, a napsütéses órák száma, csapadékos napok száma, téli-, fagyos-, nyári-, hőségnapok száma, kora őszi és késő tavaszi fagyok határnapjai, stb. Ezeket az adatokat nagyon fontosnak tartottam, s ezért írtam a Meteorológiai Intézet igazgatójának, kérve a szükséges adatok megküldését. Hamarosan kaptam a válaszleve-

let egy nagy táblázat kíséretében dr. Aujeszky László aláírásával, azzal a megjegyzéssel, hogy „diákoknak általában nem szoktunk ilyen részletes adatszolgáltatást nyújtani, de tekintettel édesapja kimagasló érdemeire mellékelem a táblázatot.” Az anyagot egyébként Kenessey Kálmán állította össze. Akkor persze nem tudtam, hogy ki az a Kenessey, meg Aujeszky; később mindkettővel atyai jóbarátságba kerültem.

Végülis a dolgozatommal nagy sikert arattam, mert a kapott adatokra támaszkodva kimutattam, hogy – egyéb tényezőket is figyelembe véve – ott mit lehet, érdemes termelni, és mit nem.

Az érettségi után jelentkeztem Kolozsvárra a Mezőgazdasági Főiskolába, ahová föl is vettek. Ezzel egyidőben munkahelyet is kerestem és találtam Kiskőrösön a Duna-Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara kirendeltségénél. Első feladatként egy gépszövetkezetet kellett szerveznem. De hát háború volt, nehezen ment egy traktor és munkagépeinek beszerzése. A Hoffher gyárba mentem, ahol addig erőszakoskodtam, míg végre sikerült minden szükséges gépet, eszközt megkapni. Nagy volt az öröm otthon a gazdák körében. Sikerült néhány gazdát fölmentetni a katonai szolgálat teljesítése alól, főleg azokat, akik ricinust termeltek (a repülőgépek kenőolaját készítették ricinusból). Közben viszont engem hívtak be katonának. A háborús események során Kolozsvárról a főiskolát – ahová már fölvettek – Keszthelyre helyezték át. Így hát mint honvéd, jelentkeztem Jászberényben a páncélos laktanyában, ahová vonulnom kellett. 1–2 nap elteltével innen Esztergomtáborba vezényeltek tartalékos tisztiiskolára. December 6-án az egész tisztiiskolát Németországba vitték, itt különböző helyeken folyt a kiképzésünk. Utolsó állomáshelyünk Jéna volt, itt estem amerikai hadifogságba 1945. április 14-én, éppen névnapomon. A háború még javában folyt, s minket hol ide-, hol oda szállítottak nagy teherautókon. Végülis Württemberg tartomány adott helyet nekünk, de itt már francia hadifogságban, több, mint egy éven át. Nagyon rossz volt!

Mikor kerültél haza a kényszerű kirándulásból?

A hadifogságból 1946. július 14-én értem haza Kiskőrösre, szüleim és testvéreim nagy öröme. Mindenképpen tanulni szerettem volna, így dolgoznom kellett, mert édesapám nyugdíja azokban az inflációs időkben, még egy doboz gyufára sem volt elég. A helybeli szeszfőzdében kaptam fizikai munkát, napi 2 liter pálinka volt a bérem. Ez olyan jó fizetés volt akkoriban, hogy néhány heti kereset birtokában megkezdhettem egyetemi tanulmányaimat Budapesten az Agrártudományi Egyetemen. Már az első félévben volt „Agrometeorológia” című tárgyunk is, amit Aujeszky László tanított. A félévi vizsgám ugyan elég gyengén sikerült, de mégis

megkértem, tegye lehetővé, hogy megnézhessem a Meteorológiai Intézetet és megismerkedhessem annak munkájával. Aujeszky emlékezett az 1944-es érettségiző diáknak küldött táblázatra és néhány hét múlva meghívott az Intézetbe. Érdeklődött elképzeléseim felől, majd Bucsy József vezetésével bejártam az Intézet osztályait, meg az észlelőkertet. Végül a Fáthy Ferenc irányítása alatt álló Agrometeorológiai osztályra mentünk. Megkértem Fáttyt, hogy szabad időmben bejárhassak – dolgozni – az ő osztályára. Aujeszkyhez küldött, aki engedélyt adott erre. Az idő tájt Takács Lajos Magyarország talajhőmérsékleti viszonyain dolgozott. Fátty osztályán, egy asztalon nagy halom klímaív várta a felszíni talajhőmérsékleti adatok közepelését. „Bármikor jöhet kolléga úr, itt találja ezeket az íveket, közepelhet” – mondta Fátty. Nagy igyekezettel fogtam a munkának. Először papíron, ceruzával. Később Kakas József megtanított gyorsan és pontosan fejben közepelni.

Rendszeresen bejártam az Intézetbe, szinte minden szabad időmet ott töltöttem, dolgoztam. Néhány hét múltán Fátty, – látva szándékom komolyságát – bemutatott az idősebb kollégáknak is, elsősorban Takács Lajosnak, aki szintén nagyon kedvesen fogadott és elmondta a feldolgozás célját. Emlékezetes marad számomra Kulin Pista bácsival a megismerkedésem. Amikor megtudta, hogy gazdász vagyok, atyai és szakmai barátsága jeléül úgy megdöngötte a hátamat, hogy alig kaptam levegőt. Ha néha-néha találkoztunk a folyosón, kérdezte: „na kisgazdász, hogy vagyunk?”

Sok-sok közepelés után egyszer említettem Fáttynak, hogy szeretném, ha felvennének hivatalosan is az Intézetbe. „Adjon be kolléga úr egy kérvényt az igazgató úrnak” – válaszolta. A megbízott igazgató akkor Tóth Géza volt, aki akkor már jól ismert engem. Láttam, hogy reggelenként elsőként érkezem és délutánonként utoljára távozom. Gyakran megállt mellettem munka közben, szűrős bajuszával, szűrős tekintetével, amiből melegség és emberség sugárzott. Végtelen jó ember volt. Így aztán megírtam a kérvényemet és személyesen átadtam neki. 1948. október 21-én válaszolt: „Szilágyi Kálmán Tibor egyetemi hallgató úrnak, Budapest. Kérelmére engedélyt adok arra, hogy a vezetésem alatt álló Intézet Agrometeorológiai osztályán önkéntes munkatársként, Fátty Ferenc ov. irányítása mellett dolgozhasson. Figyelmeztetem, hogy ezáltal Önnel szemben alkalmaztatási viszony nem keletkezik és későbbi esetleges alkalmaztatására ennek az engedélynek kihatása nincs. Tóth Géza megbízott igazgató.” Ez volt az első hivatalos értesítés amit a Meteorológiai Intézettől kaptam.

Tóth Géza látva rendszeres munkámat, minden évben ősszel behívatott, s Móráné Manyikán keresztül közölte, hogy menjek a pénztárba, van ott egy kis pénzem. . . . Számomra nagy összeget, több száz forintot

utalt ki. Szegény egyetemi hallgatónak mindenkor jól jött ez a kis segítség . . . Ezért is nagy hálával tartozom neki.

A következő hivatalos levelet 1950. április 11-iki keltezéssel a *Mezőgazdasági Tudományos Központtól* kaptam: „Felkérem, hogy alkalmaztatása ügyében f. hó 13-án 9 órakor a személyzeti osztályon megjelenni szíveskedjék.” Az időpont azért is érdekes, mert ekkor még nem voltak meg az utolsó kollokviumaim, a szigorlatokról nem is szólv! Nagy örömmel, szinte táncolva jelentem meg *Fülöp Endre* személyzeti osztályvezetőnél.

A következő levelet 1950. június 3-án írták: „Alkalmazása ügyében jelentkezzen *Szirmai Ervin* intézetvezetőnél!”. Mentem Manyikához, mutatom a levelet „Szirmai elvtárs a kultúrteremben van, fest” – kaptam az eligazítást. Valóban, az intézetvezetőt a létrán találtam meg, amint éppen egy óriási *Lenin kép szemét mázolta* a falra . . . Először azt mondta ugyan, hogy itt nincs felvétel, de addig mutogattam a levelet, hogy végülis felvettek az Intézetbe és Tóth Géza kezébe letehettem a hivatali esküt, aki mindjárt érdeklődött egyetemi kötelezettségeim felől. Közöltem, hogy kb. 1 hónap múlva lesz az utolsó szigorlatom. Erre ő határozottan kijelentette, hogy: „addig nem akarom látni, amíg az utolsó vizsgáját le nem tette. Csak a fizetéséért jöjjön be, és majd a diplomájával jelentkezzen nálam!” Mélységes emberségét föl sem tudtam hirtelen fogni. Ekkor elhatároztam, hogy én valaha vezető leszek, mindenkitől megkövetelem, hogy tanuljon, de megengedem, hogy tanuljon. Tóth Géza – bár alacsony ember volt – szememben óriás.

Melyek voltak szakmai pályafutásodnak főbb állomásai az Intézeten belül és kívül?

Fáthyhoz kerültem ismét, immár mint tudományos munkatárs. Ő akkor nagy tervekkel készített agrometeorológiai állomáshálózat létesítésére. Az elképzelés az volt, hogy az ország különböző tájegységeiből táviratilag küldjék számkulcsokban a különböző fenológiai, agrotechnikai, növényvédelmi, betakarítási, terméseredmény-, stb. adatokat, részletes központi földolgozás céljából. Az elképzelés igen jó lett volna, ha éppen nem a „mezőgazdaság szocializálásával” lett volna elfoglalva az ország és persze az ország mezőgazdasága. Közben észlelni is meg kellett tanulnom. Persze tudtam már, de hát olyan egyéniségek tanítottak, mint *Hille Alfréd*, vagy *Bucsy József*. Nagy megtiszteltetés volt részemre, hogy ők voltak tanítómestereim. Később már én is rendszeresen észleltem.

A néhány, fenológiai táviratokat küldő állomás különböző okok miatt megszűnt. Javában folyt a mezőgazdaság teljes átszervezése. TSZCS-eket, gépállomásokat, állami gazdaságokat szerveztek. Teljes volt a bizonytalanság. A megkezdett úton nem mehettünk tovább, viszont termesztett növényeinkről pontos, megbízható

fenológiai adatokat kellett gyűjteni. Ez idő alatt Fáthyt áthelyezték – később elbocsátották. Azzal búcsúzott el tőlem, hogyha bármi gondom van, keressem föl Kulin Pista bácsit. Kulin akkor az *Ombrometria* osztály vezetője volt. Meg kell itt említenem, hogy az 1950/51-es tanévben jelentkeztem az ELTE meteorológus szakára. Fel is vettek. Az első félévet le is hallgattam, de vizsgázni bizony már nem tudtam, mert jöttek az Intézeten belüli átszervezések. Eddig a Földművelésügyi Minisztériumhoz tartozott az Intézet, majd a Honvédelmi Minisztérium irányítása alá kerültünk. Azt az utasítást kaptam, hogy egyetemi tanulmányaimat egyelőre hagyjam abba, az Intézet érdeke most ezt kívánja . . . Ez pedig azt jelentette, hogy az agrometeorológiai vonalat tovább kell vinni, az osztály munkáját át kell szervezni az új adottságok és lehetőségek keretén belül. Elképzelésem szerint az akkor már jól működő *Országos Vetőmagvizsgáló Intézet Fajtakísérleti Osztálya* munkásságába kellett bekapcsolódnunk. Az ország különböző helyein 7 nagyobb és 32 kisebb megfigyelő helyen fejtette ki ez az intézmény tevékenységét. Fő feladatuk számos mezőgazdasági és kertészeti szabadföldön termesztett növényfaj és -fajta összehasonlító kísérlete volt. A fenológiai, fenometria megfigyeléseket és méréseket mindenütt felsőfokú végzettségű szakemberek végezték. A tala jművelés, növényápolás, növényvédelem, termésbetakarítás, stb. egységes elveken alapult, s ennek következtében számos zavaró tényező már eleve nem jöhetett számításba.

Az Intézet akkori vezetőjével *dr. Jánossy Andorral* igen jó szakmai és baráti kapcsolatba kerültem. Elképzeléseimet messzemenően támogatta. Javaslatára a vidéki intézeteket sorra fölkerestem s ezek vezetői és munkatársai készséggel álltak rendelkezésünkre. Jó volt az a helyzet is, hogy ezekben az intézetekben jól felszerelt laboratóriumok is voltak, s így később a tala jnedvesség méréseket is megkezdthettük.

E tárgyalások után kidolgoztam a részletes adatgyűjtési terveket. Megmutattam *Pista bácsinak*, aki – a maga sajátos stílusában – így szólt: „mondjuk hogy Tibor, ennél jobb ötletet nem találhattál volna ki!” Ekkor már *Dési Frigyes* volt az igazgató. Megmutattuk és elmagyaráztuk a tervet. Neki is tetszett, hogy az agrometeorológiai jelentőszolgálat a tájintézetekre, mint megfigyelő állomásokra alapul. A megfigyeléseket nem táviratban, hanem havonként küldött jelentésekben közlik, amelyekhez a jelentőíveket mi küldjük. Ezek szerint egyszerűsítettük a megfigyelők munkáját, de nem utolsó sorban az OBS táviratok költségeivel sem terheltük az Intézet postaszámláját (aminek az akkori „pénzügyminiszterünk” *Mózes István* nagyon is örült).

Kulin a vadontermő növényekre is kiterjesztette az adatszolgáltatást, mégpedig az erdészekre és méhészekre támaszkodva. (A méhészeket ugyanis nagyon

érdekelte az akácvirágzás, Pista bácsit pedig ennek a csapadékkal való kapcsolata.) Így azután nemcsak a kultúrnövényekre, hanem a vadontermő növényekre is kialakult egy jól működő állomáshálózat; ez utóbbiak száma elérte a 120-at. A méhészek, sőt a cukorrépa termesztők is a Földművelésügyi Minisztériumon át jutottak hozzá adatainkhoz.

A sopronhorpácsi cukorrépa nemesítő állomás anyagi-lag is támogatta munkánkat, annyira hasznosnak tartotta azt.

A fenológiai adatszolgáltatás és megfigyelés egységsítése érdekében Kulinnal könyvet írtunk, amelyet *dr. Csapody Vera* művészi, szakszerű rajzai tettek igazán értékesé. (Útmutatás növényfenológiai megfigyelésekre. OMI Bp., 1952.)

Mi volt a következő lépés?

Ezidőtájt került hozzánk *Szakály József*, akiben nagyon becsületes, tisztességes, jó kollégát és nagyon jó barátot ismertem meg. Nagyon szorgalmas és pontos volt. Mindenben. Egyetemi tanulmányait ugyan nem folytathatta, de később az Intézet lehetővé tette számára az egyetem befejezését!

A beérkezett fenológiai adatokat földolgozható állapotba hoztuk, rendszereztük. Ezekből sok cikk, referátum, szakdolgozat, doktori értekezés készült.

A hazai fenológiai adatgyűjtés és kutatás részletes elemzését is *Szakály* írta meg (németül) és tanulmánya az *Archiv für Meteorologie* sorozatban jelent meg 1965-ben. Jóska később a Biometeorológiai osztályra került, de akkor én már Kecskeméten dolgoztam.

Megkezdtük a talajnedvesség méréseket is. Először egy alkalmas talajmintavető fúrót kellett készíttetni az Intézet műhelyében. El is készült, méghozzá egy *Gigant* típusú német repülőgép duralumínium vázdarabjából. Kemény volt, mint az acél, az élet jól tartotta. Pesten két helyen kezdtük el a mintavételeket. Az Egressy úton a kertészeti technikum kertjében, illetve Hűvösvölgyben, a vitorlázó reptéren (*Flórián* közreműködésével). Pista bácsi mindkét helyre kijárt néha. Egy hűvösvölgyi mintavétel után bementünk a Balázs vendéglőbe. „Kolléga úr, most a vendégem!” – mondta nagy komolyan és ekkor ittuk meg a pertut, előbb sörrel, majd borral. Ettől kezdve barátságunk még szorosabbá vált.

Egyszer, – azt hiszem 1953 tavaszán – említettem Pista bácsinak, hogy hiányzik nagyon a „földszag”! A jó, friss levegő. Jó lenne egy olyan munkahely vidéken, ahol saját kísérleteinket, megfigyeléseinket, méréseinket ott helyben végezhetnénk. Egyszerűen valamilyik vidéki fajtakísérleti intézet mellett, velük együtt dolgozni... Az ötlet nagyon tetszett. Nem sok töprengés után Martonvásár mellett döntöttünk. Részint a főváros közelsége, részint pedig itt akadémiai kutatóintézet is működik, tehát agrárszakemberekkel, sőt ilyen kuta-

tókkal dolgozhatnánk együtt. Az sem volt elhanyagolható szempont, hogy 1955-től már jönnek az ELTE-ről a fiatal diplomás meteorológusok, és közöttük már akkor voltak agrometeorológia iránt érdeklődők is. Elkészítettük a kölcsönös munkákon alapuló kutatási tervet, s beadtuk Dési igazgatónak. Támogatta az elképzelést és megkezdődött az ilyenkor szükséges előkészületi munka. Végül is 1955. szeptember 1-jén megkezdte munkáját Martonvásáron az ország első agrometeorológiai obszervatóriuma. Fő kutatási területük a kukorica, búza, árpa, valamint a talajművelés agrometeorológiai vonatkozású kutatása volt. Ott kezdte pályafutását *Pletser János*, *Varga-Haszonits Zoltán*, *Czelnai Rudolf*, *Kozma Ferenc*, *Papp Béla*, *Ajtay Ágnes*, *Morvay Anna*, *Tölgyesi István*. Eleinte Pista bácsival heti váltással le-le jártunk a munkák irányítására, a szomszéd intézet kutatóival a kapcsolat fenntartására. Eredményes, jó munkát végeztek az ifjak. Czelnai érdeme volt a termisztoros hőmérsékletmérések bevezetése.

A Meteorológiai Társaság (MMT) már korábban tikkárrá választott, s így szervezője voltam több olyan rendezvénynek, amit pl. Martonvásáron tartottunk az akadémiai kutatóintézetben. Már 1955-ben, itt Martonvásáron, fölmerült az a gondolat, hogy a zöldség-, szőlő- és gyümölcsstermesztés agrometeorológiai kérdéseivel is kellene foglalkozni. Ez a kívánság ugyanott hangzott el, Kecskemétről érkezett kutatók részéről. Így aztán javasoltuk Kecskemétet, ahol a Duna-Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézet sokoldalú tevékenysége immár országos hírűvé tette ezt az Intézetet *dr. Mészöly Gyula* igazgató vezetése alatt. Ugyanitt a Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetnek két telephelye is volt, Katonatelep és Miklós-telep. A Gyümölcsstermesztési Kutató Intézetnek is volt kísérleti állomása. Mindenütt érdeklődő tudományos munkatársakkal. Jelentkeztem Mészöly Gyulánál, aki nagyon szívesen fogadott, a leendő épületnek és kísérleti helynek területet ígért (amit meg is kaptunk). Egyben szor-



A kecskeméti obszervatórium avatásán
(1959 december)

galmazta, hogy legyen valami tudományos fórum, ahol a mi tevékenységünket megismerhetik a Kecskeméten dolgozó kutatók. Erre megint az MMT látszott a legmegfelelőbbnek. Két nagyon sikeres előadás sorozatot tartottunk. Az itt lévő kutató intézetek beadványt küldtek Dési igazgatónak, amelyben egy obszervatórium felállítását szorgalmazták. Persze mi is megtettük a mi javaslatainkat. A felettes szervek jóváhagyása után engedélyt kaptunk az építészeti tervek megrendelésére. Ez el is készült, igen igényes és jó munkafeltételeket biztosító épület volt, ahol akár 8–10 kutató is elfért volna. Ezt a tervet azonban az 1956-os forradalom után alaposan csökkenteni kellett, de az elképzelés maradt. 1959. augusztus 20-án már birtokba vehettük az épületet és másnap már elkezdődött a munka. *Kozma Ferenc* és én voltunk az induló személyzet, majd rövidesen ide került *Stollár András* is.

Munkatársaim választhattak maguknak témát, így



Sugárázmérő ellenőrzése

Kozma a szőlőt, *Stollár* a gyümölcsöt, én meg a zöldségfélék közül a paradicsomot. Természetesen a társintézetek kutatóival együttműködve.

Az első néhány év munkája és eredményei azt az ötletet adták, hogy talán érdemes lenne munkáink szélesebb körű megismertetése céljából egy konferenciát szervezni. Az OMI igazgatósága elfogadta javaslatunkat, s az MTA Elnökségi Meteorológiai Bizottsága, az OMI és a MMT közös rendezésében nemzetközi agrometeorológiai konferenciát hívtunk össze 1964. szeptember 15–19-e közötti napokra. A konferencia fő témája: A homoktalajokon folytatott mezőgazdasági termelés agrometeorológiája volt. Erre az alkalomra az úgynevezett „szocialista” országok agrometeorológusain kívül kollégák érkeztek Ausztriából, Egyiptomból, az

NSZK-ból, Olaszországból. Képviseltette magát a WMO is, az Agrometeorológiai Bizottság elnöke személyében. 80 hivatalos résztvevő volt, 32 külföldi és 48 hazai; 2 szekcióban összesen 42 előadás hangzott el, 13 külföldi és 29 hazai. Ez a konferencia igen sikeres, eredményes volt. Részünkről 3 előadás hangzott el. (Erre az alkalomra készült el és helyére került Lux Aliz művésznő szobor alkotása, Az esőt váró lány.)

Kulin Istvánnal annakidején nem sikerült interjút készítenünk, ezért mit tudnál mondani az ő működéséről, szakmai munkájáról, emberi magatartásáról?

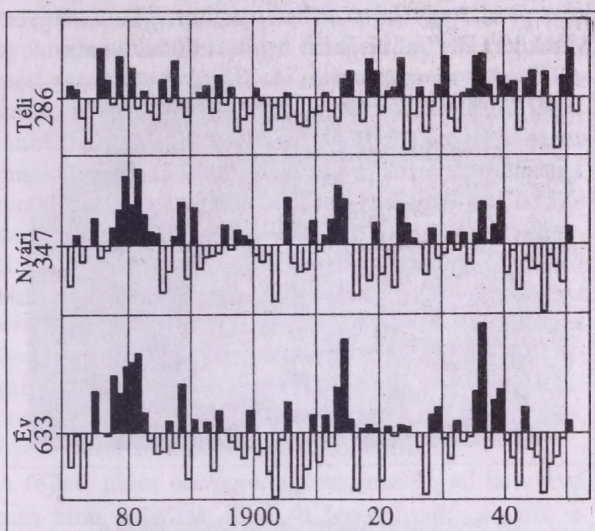
Pista bácsi filozófikus gondolkodású, széles látókörű, nagy műveltségű ember volt. Otthonos a szépirodalomban. A prózát, költeményeket egyaránt kedvelte, gyakran idézett is ezekből, az adott helyzetnek megfelelően.

Természetszeretete közismert. A Budai-hegyek, a Mátra gyakori látogatója volt, szinte minden fát-bokrot ismert s útjai során az emlékezetében rögzítetteket fölkereste; történt-e valami változás rajtuk? Hihetetlenül nagy botanikai ismeretei voltak. Határozott biztonsággal ismert föl szinte minden növényt. Gyermekkor óta szerette a természetet, ezért is lett gazdász. Debrecenben, Magyaróváron, Keszthelyen tanult az akkori Mezőgazdasági Akadémiákon. A szakmai gyakorlatok megszerzése után a Mezőgazdasági Múzeum munkatársa lett. Itt kapott megbízást arra, hogy a Barcelonában megrendezésre kerülő mezőgazdasági világiállítás magyar részlegét szervezze meg és vigye ki. *Megtanult spanyolul*, rövid idő alatt. A kiállítás végzetével visszatért munkahelyére, majd megpályázott egy szakértői állást Törökországban, ahol talajvédelmi, szántóföldi öntözési kérdésekkel kellett foglalkoznia, s szerveznie. Itt ismerkedett meg *dr. Réthly Antallal* az OMI későbbi igazgatójával, aki ugyancsak szakértő volt ott. A meteorológiai szolgálat megszervezése volt a feladata. Réthlynek feltűnt a fiatal mezőgazdász alapos szakmai fölkészültsége, kitartó, fáradhatatlan munkabírása, humán és szakmai műveltsége, nyelvtudása (jól beszélt ekkor a török nyelvet is). Törökországban időnként Réthlynek is segített az állomáshálózat szervező munkájában. Így került azután 1929-ben a Meteorológiai Intézetbe, ahol az Agrometeorológiai osztályon, majd az Éghajlati osztályon dolgozott. 1938-ban nevezték ki az Ombrometriai osztály élére, a csapadékmérő állomáshálózat fejlesztése, pontos működtetése, a csapadékadatok földölgozása és hasznosítása volt a feladata, s ezen a téren kimagasló érdemeket szerzett.

Pontosan és lelkiismeretesen dolgozott és ezt beosztottaitól is megkövetelte.

Munkás évtizedei alatt tette a dolgát szerényen, csendben, önreklámzás nélkül. Segített, harcolt mindenki-

ért, akit arra érdemesnek tartott. Bizony, a „lénias klimatológus”-t sokan nem értették meg. De csak az Intézetben. Gyanítom viszont, hogy inkább irigyelték világos, józan logikájáért, és azért a képességeért, hogy ismeretanyagát érhetően tudta átadni azoknak, akiknek szánta, és akik munkája eredményeit hasznosították is.



„Lénias meteorológia”: a Kulin-féle éghajlati grafikonok egyike. Félévi és évi csapadékösszegek és azok eltérése az átlagtól, Budapest 1871–1952

Nevezetes grafikonjain számtalan szakembernek bizonyította, hogy pl. az ötvenes évek elején, amikor jött – egyebek között – a „gyapot örület”, egymást követő években száraz meleg nyarak voltak. Ekkor néhány évben viszonylag sikerült gyapotot termelni (a ráfordított költségről, a más növény elől elvett terület értékéről, a gyapot minőségéről hadd ne szöljünk!) A hozzá forduló szakembereket – és nemcsak azokat – figyelmeztetett a rendkívüliségre. Vonalzójával mutatta a hőmérséklet és a csapadék havi közepeit, illetve összegeit mutató ábrán, hogy hány hűvös és csapadékos, vagy meleg és száraz nyár volt, ezek milyen gyakorisággal követik egymást, esetleg évek ismétlődésével is, mi számít rendkívülinek, stb. A gyakorlati szakemberek, akik inkább vizuális típusúak, azonnal megértették – ahogy ő mondta – „*appercipiálták*” a lényegét. Számoszlopokból, táblázatokból nehezebben tudták volna megérteni ugyanezeket.

A lénias grafikonokból a jogászok is kaptak, mert ebből még ők is megértették a helyzetet, amikor a szerencsétlen gyapottermesztők *szabotázs* vádjával bíróság elé kerültek...

A már említett Fajtakísérleti Intézet minden évben beszámoló kötetet adott ki: „Nemesített növényfajtákkal végzett országos fajtakísérletek eredményei” – címen. Ezekbe a kötetekbe az egyes megfigyelő helyekről

részletes meteorológiai értékelést kértek tőlünk, s ezt teljesítettük is. A szöveges értékelést grafikonokkal, táblázatokkal egészítettük ki.

Annyit még el kell mondanom Pista bácsiról, hogy tetemes szakkönyvtárát obszervatóriumunknak adományozta!

Tibor, te amíg dolgoztál, következetesen vitted végig Pista bácsi szellemét?

Igen. Itt az Obszervatóriumban első dolgunk volt, hogy a csapadék, napsütés és léghőmérséklet évi, két félévi, negyedévi és havi összegeiből, illetve közepeiből elkészítettük ezeket az ábrákat Kecskemétről, 1901-től folyamatosan. Nagyon sok kutató és gyakorló kertészgazdász nézte meg ezeket, haszonnal. A termesztés során szerzett tapasztalataikat megerősítették, kétségeiket eloszlatták.

Ezeket a földdolgozásokat tovább is fejlesztettem, amire Pista bácsinak már nem volt ideje. 1901-től minden naponkénti észlelési adatunk megvan. Ílymódon földdolgoztuk 1901. január 1-jétől 1980. december 31-éig a napi középhőmérséklet, maximum, minimum, rad. minimum, a csapadék, 1921-től a hóvastagság, 1910-től a napsütéses órák száma, 1951-től a felszíni talajhőmérsékletek minden adatát, korszerű statisztikai módszerekkel. *Eleinte számológéppel, majd számítógéppel.* Ezek a földdolgozások részint a referátum kötetekben, részint a Légkörben jelentek meg, de helyi kiadványokban is jelent meg számos közlemény. A legkorszerűbb agrometeorológiai kutatások ezeket az alapadatokat nem nélkülözhetik.

A Kecskeméti Obszervatórium egy jóhírű kutatóhely volt agros körökben. Elmondta már alakulásának körülményeit; milyen témákkal foglalkoztatott ott, hogyan fogadták munkátokat a társintézmények?

Hogy mennyire volt jóhírű, vagy sem, nem tudom. Az tény, hogy dolgozni és tanulni kellett mindenkinek. Létszámunk változott az idők folyamán. A kezdeti 3 tudományos munkatárs mellett 1–2 technikus és 1 kisegítő dolgozott. De volt idő, amikor nyolcan is végeztük itt feladatainkat.

A már említett három növénycsoport (szőlő, gyümölcs, zöldség) részletes fenológiai, fenometriai vizsgálatait kezdettől fogva részletes feladatunk volt. Ezeket a vizsgálatokat később nagyon részletes vízfogyasztás mérésekkel (evapotranspiráció) egészítettük ki, a tenyészidő egész tartama alatt. Az így gyűjtött adatok a növény fejlődési ütemétől függő vízigény meghatározását is lehetővé tették, s az adatok az öntözővíz normák energiatakarékos, gazdaságos kiszámításához nélkülözhetetlenek.

Méréseinkkel és vizsgálatainkkal bekapcsolódtunk az Agrometeorológiai főosztály munkájába. A főosztály

kutatási feladataiban évek óta szereplő téma volt – egyebek között – az állóvizek és öntözővíz tározók párolgásvesztésének tanulmányozása. Ílymódon két irányban folytak a kutatások. Egyfelől a különböző növényfajok és fajták vízigényének, vízfelhasználásának tenyészdőn belüli pontos mérése egy kialakított országos mérőhálózaton belül, másfelől pedig a párolgási vízvesztés tanulmányozása a Fertő-tavon, kormányhatározat alapján. A beindított kutatási témákból Observatóriumunk is kivette a részét. A Fertő-tavi mérésekben 1969-től 1–2 fő hosszabb-rövidebb ideig segített. Hasznos volt számunkra ez a tevékenység, már csak azért is, mert az ott termő nád részletes fenológiai és fenometriai vizsgálatival is foglalkozhattunk, s e nagyon fontos ipari növény gazdaságos, időben történő aratásához új, jól hasznosítható adatokat is szolgáltatunk. Itt végzett munkáink eredményeit számos tanulmány, előadás rögzítette.

Egy munkahely jelentőségét, értékét nem annyira az évek száma, mint inkább az ott végzett munka és annak eredményessége, hasznossága jellemzi. Munkánk eredménye nem mérhető semmilyen metrikus egységgel. Viszont talán az elmondottakon kívül jellemző adat, hogy a korábban és jelenleg is itt dolgozó tudományos munkatársak itteni tevékenységük során évenként átlag 2,9 publikációval jelentkeztek. Ebben a számban nem szerepel 4 doktori, 1 kandidátusi értekezés, a Kertészeti Főiskola hallgatóinak írt Agrometeorológia című jegyzet, a meteorológus III. tanfolyamra készített 2 jegyzet. Nem szerepel továbbá a Kertészeti Főiskolán megtartott mintegy 90–95 elméleti és kb. 620–650 óra gyakorlati foglalkozás, vagy az OMSZ-ban a meteorológus III. tanfolyamon megtartott 20 előadás sem. A 25 év során 7 sikeres nyelvvizsgát könyvelhettünk el.

Úgy vélem, sokat dolgoztunk. Munkánkra jellemző volt, hogy jóformán a vetéstől a betakarításig, talajműveléstől a növényápolásig, a fenológiai megfigyelésektől a fenometriai mérésekig, az adatfeldolgozástól a fogalmazásig és a cikk, vagy előadás szövegének legépeléséig mindent nekünk kellett elvégezni.

Mint a MMT egykori titkára, *Vándorgyűléseket* is szerveztem. 1956-ban Győrött, 1957-ben Siófokon és 1958-ban Debrecenben. Kecskemétre kerülve, több ilyen szervezésre már nem volt lehetőségem. Korábbi munkásságomért a MMT XLVII. Közgyűlése 1980. október 16-án a „Steiner Lajos emlékérem”-mel tüntetett ki.

Itt Kecskeméten munkatársaim segítségével szerveztem még egy vándorgyűlést, 1981. augusztus 22–26-a között. Témája: A szélsőséges időjárási hatások elleni védekezés módszerei, különös tekintettel a fagyok okozta mezőgazdasági károokra.

A Kertészeti Egyetem Kertészeti Főiskolai Kara fölkérésére az 1971/72. tanévtől, mint meghívott óráadó, heti 2–2 órában előadásokat tartottam, illetve gyakor-

latokat veztettem az I. éves hallgatóknak. Az Egyetem rektorának előterjesztésére oktatói munkásságom elismeréséül 1978. május 23-án a MÉM államtitkára a „Címzetes főiskolai tanár” címet adományozta. Az Egyetem fölkérésére a Kari tanácsnak 1981–1986. között tagja voltam.

Munkásságomat a Megyei Tanács 1983-ban akként ismerte el, hogy az az évben alapított „Tudományos Munkáért Díj”-at elsőként nekem adományozta.



A Bács-Kiskun megyei Tanács elnöke átadja a „Tudományos Munkáért Díj”-at (1983)

A ZKI-vel (Zöldségtermesztési Kutató Intézet) évtizedeken át szoros együttműködésben dolgoztál, milyen közös eredményeket hozott ez a munka, voltak-e kudarcok?

Kezdetől nagyon jó volt a kapcsolatunk Dr. Mészöly Gyulával és munkatársaival. Csakúgy, mint a Szőlészeti Kutató Intézet, valamint a Gyümölcstermesztési Kutató Intézet vezetőinek és munkatársainak Kozma Ferenc és Stollár András kollégáimmal – a legszorosabb együttműködést biztosította. Referátumaink, szakcikkeink jórészt társintézetek kutatóival közösen jelentek meg, akár az OMSZ kiadványaiban, akár a társintézetek hasonló tud. beszámoló köteteiben.

Doktori értekezésemet paradicsom témából készítettem: „*Időjárási tényezők hatása a paradicsom minőségére a zsendülés időszakában*” – címen adtam be a Gödöllői Agrártudományi Egyetemre. A doktori szigorlatok letétele után *Summa cum laude* minősítéssel 1963. június 21-én avattak föl.

Mészöly Gyulával példás szakmai és emberi kapcsolataink 1974-ben bekövetkezett haláláig megmaradtak. Halála után a főigazgatói székben dr. Balázs Sándor követte. Együttműködésünk és a két intézmény közötti kapcsolat továbbra is megmaradt. Olyannyira jó volt ez, hogy 1979-ben „A 8/1975/MÉM. É. 24) utasításban foglalt jogkörömnél fogva – elismerve eddigi eredményes tudományos és egyben Intézetem profiljába vágó szakmai tevékenységét – Önnek a *külső tudományos főmunkatárs* címet adományozom”.

Hát, ennyit a sikres együttműködésről. Persze, kudarcaink is voltak. Például kevés időt tudtunk fordítani az elmélyültebb kutató munkákra, mert mint már említettem, csaknem minden munkát nekünk kellett végezni.

Hogyan látod az agrometeorológia fejlődését az 50-es évektől napjainkig?

A fejlődés nagy volt és részben más irányt is vett. A nyolcvanas évek közepéig a martonvásári és a kecskeméti agrometeorológiai obszervatóriumok után Szarvason, Keszthelyen és Nyíregyházán is létesült ilyen munkahely, más-más feladatokkal. Bő program adott munkát számos kutatónak. Az akkori népgazdasági rendszer újabb és újabb feladatokat állított az OMSZ-szal szembe is. Például az öntözés, a nagyarányú gépesítés, majd a konzervipar nyersanyagellátását is jobban biztosító úgynevezett *Komplexen integrált számítógépes termelésirányítási rendszer* kidolgozásához, az ötvenes évek elején szerényen beindított fenológiai adatszolgáltatató hálózat és rendszer kevésnek, elégtelennek bizonyult. Tehát, a meghatározott célok eléréséhez más, újabb föltételrendszert kellett kialakítani.

A fejlett tőkés országok agrometeorológiai kutatásai más úton haladtak. Első és legfontosabb dolguk és feladatuk a rendelkezésre álló megújuló energiarendszer átfogó vizsgálata, regisztrálása és a növény életműködésére, gyarapodására gyakorolt hatásainak pontos feltárása volt. Ezek a komplex vizsgálatok rendkívül műszerigényesek, föltételezik a legkorszerűbb elektronika használatát. Ilyen műszerek, számítógépek, távközlési rendszerek beszerzésére mi belátható időn belül nem számíthatunk. Így tehát marad – az agymunka, a spekulatív kutatás.

Fejlődés tehát van, de szegénységünkben azt tehetjük csak, amit lehet . . .

A veled kapcsolatban álló mezőgazdászok szerint az agrometeorológia milyen területen segítheti a jövőben – a megváltozott körülmények között – az agrárgazdálkodást?

Nagyon sokban! A mezőgazdaság átalakul, átszerveződik, piacérdekeltté kell válnia. Ez főleg a kisgazdaságokat fogja érinteni. Újtípusú szövetkezetekre lesz szükség, ezek elsősorban a beszerzés (gép, fölszerelés, szaporítóanyag, stb) és az értékesítés feladatát kell, hogy ellássák, illetve támogassák e téren a gazdákat. Bizonyos nagyságú nagyüzemekre is szükség lesz, ezek termelnék meg – sokkal olcsóbban – az ország kenyérgabona, burgonya, kukorica, cukorrépa, takarmány szükségletét. A kisbirtokoknak elsősorban zöldség, szőlő, gyümölcs termesztésre kellene áttérniük, a piaci igényeket kielégítő fajtaválasztékkal és kínálattal. Igen jelentős és hasznos tevékenysége lehetne a kisgazdaságoknak a vetőmagtermesztés, virág- és szaporítóanyag

előállítás, stb. Persze, mindezek előtt a kormányzatnak piacérdekeltségű agrárpolitikát kell kialakítania.

Az agrárpolitikai irányvonalak ismeretében lehet és kell új, korszerű agrometeorológiai kutatómunkát indítani. Bizonyos időjárási károk elleni védekezés (pl. fagy, aszály) kisüzemben könnyen megoldható módszereinek elméleti és gyakorlati kimunkálása igen fontos feladat. Vagy a vetőmagtermesztés, szaporítóanyag előállítás növényfaj- és fajtánkénti modellezése ugyancsak új szolgáltatásokat tesz lehetővé. Szélsőségekre hajló éghajlatunk, kedvező talajadottságaink a vetőmagtermesztéshez igen jók! Ráadásul ez a tevékenység munkaigényes, nagy szaktudást, tisztességes, megbízható munkavégzést igényel. De ezt meg is fizetik. Ugyanígy a valaha nagyon híres gyümölcs, csemegezőlő, zöldségfélék piacképes, jóminőségű termelése, tetszetős csomagolása, veszteségmentes szállítása jó megélhetési lehetőséget biztosít. Nem utolsó sorban a minimális vegyszerfelhasználást lehetővé tevő termesztési technológia kidolgozása is igen fontos. Agrometeorológiai kutatásokra itt is van lehetőség.

A csak igen nagy vonalakban vázolt piacérdekeltségre történő áttérés az agrometeorológia előtt is új távlatokat nyit. Csak időben oda kell figyelni az agrometeorológusoknak! Számos új kutatási lehetőség kínálkozik! Szeretnék most fiatal kezdő lenni!

Tibor! Mondjál el néhányat a korra jellemző, humoros élményeid közül!

Az ötvenes években, különösen az elején szemináriumokra jártunk. Minden héten! Általában majd minden nap délután volt valamiféle politikai foglalkoztatás.

Amikor a mezőgazdaság „szocialista átszervezése” folyt, magyarul szólva amikor elvették a parasztok földjét, és mindenét, lázasan folyt a termelőszövetkezeti csoportok (TSZCS) alakítása. Érhető módon, a földművesek, parasztok nem akarták földjeiket, fölszereléseiket beadni a „közösbe”. Országszerte nagy agitációk folytak. A parasztságot rétegekre osztották. Voltak ugye a *basaparasztok* (akik napszámosokat is foglalkoztattak), a *zsidósparasztok*, *kulákok* (jómódú, nagy szaktudású parasztemberek, mintagazdák). No meg az *ingadozók* (akik nem tudták, hogy belépjenek-e a közösbe, vagy sem), meg a földnélküli *szegényparasztok*.

A munkásosztály képviselői, hogy segítségére legyenek a parasztságnak a döntésben – vasárnaponként teherautókkal „önként” vidékre mentek agitálni. Nos, a szeminárium vezetőnk, hogy jobban megértsük e kérdés fontosságát, az egyik szemináriumon eljátszatott egy ilyen jelenetet. Az ingadozó paraszt, valamint cseplőgyári munkás szerepének eljátszására 1-1 nagyhírű, nagytudású főosztályvezető bízott meg, (de biztosan nem az akkori alakításuk miatt lettek főosztályvezetők). Mindkettő egyetemi tanár is volt úgy különben.

A szegényparasztot és a kulákot 1–1 intézeti altiszt alakította. Neveket hadd ne említsek, nyugodjanak békében.

A szereplők színre léptek. Ki-ki mondta a szövegét a maga stílusában. A munkás bemutatkozott:

– XY vagyok, csőgyári munkás Csepelről.

A résztvevők soraiban halk kuncogás, mindenki a rekeszimait fájlalta. Partnere is bemutatkozik:

– VZ szegény paraszt.

Elkezdenek beszélgetni:

– XY: hát, gazduram, azaz hogy gazda elvtárs, hogy vannak, hogy vannak? Van-e családja?

– VZ: van, kettő is.

– XY: hát a kedves felesége hol van?

– VZ: éppen most ment hátra . . .

kirobbant a nevetés, ami inkább kínos hahotában oldotta föl a görcsöt. Majd VZ folytatja; nem értve a nevetés okát.

– . . . megetetni az aprójóságot . . .

Részünkről a szeminárium folytathatatlanná vált, abba is maradt.

Sajnos, e sorok olvasói közül már kevesen emlékeznek erre a tragikomikus jelenetre. Az ifjabb nemzedéknek pedig nem sokat mond, már csak azért sem, mert a szereplőket nem ismerhette . . . Akkor, fékezhetetlen, fölszabadult nevetésünk miatt aggályaink is voltak . . .

Más: Még egy jellemző eset Kulín Pista bácsiról, amit ma már el lehet mesélni: az ötvenes években, amikor az Intézet konyhája Nagypénteken mindig rántotthúst tált a dolgozóknak, harsogva kiszólt nekem szobájából mindenki előtt – ahol egy elvtársnő csak azért ült, hogy füleljen –: „Szilágyi Tibor, mondjuk Te bemész most a minisztériumba, a félbemaradt tárgyalást folytatni a cukorrépáról máris nyergelj és indulj!” Nos én erre az Ó tudtával persze – elmentem *templomba*, mert tudtam, hogy ez a „tárgyalás” hamuka . . .

Hogyan telnek nyugdíjas éveid, mivel foglalkozol mostanában?

Fiatal korom óta érdekelt az a munka, amit Réthy oly nagy szorgalommal, évtizedeken keresztül végzett. Ő a történelmi Magyarország területéről gyűjtött minden meteorológiai vonatkozású adatot, följegyzést. Ugyanezt végzem én is Kecskemétről és környékéről. A Megyei Levéltár, a Múzeum, a Könyvtár rendszeres látogatója voltam – és vagyok. Szinte hihetetlen, hogy mennyi értékes anyagra lehet bukkanni. Közöltem ezekből a LÉGKÖR-ben is. A XVI–XIX. századokból származó adattömeg már vagy 600 oldal terjedelmet tesz ki. Az időjárási jelenségeket, eseményeket rögzítő adatokon kívül a terméseredményeket, szüreti időpontokat, stb. adatokat írom ki. Élvezetes és hasznos időtöltés, talán egy könyv is sikeredik belőle . . .

Mit adnál útravalónak egy mal pályakezdő fiatalnak? Mit tennél másképpen, ha ismét fiatal lennél?

Azt tenném, amit eddig. Ha most kezdeném pályafutásomat, agrometeorológus lennék megint. Amiben töb-

bet tennék, az a nyelvtanulás és tudás. Elboldogulok ugyan németül és még egy kicsit franciául, de ez kevés!



Aktív pihenés a könyvtárban

Tárgyalóképes szinten kell ma már tudni minden kutatónak! Legalább két nyelvet! És az sem lenne baj, ha az egyik nyelv valamelyik szomszéd állam hivatalos nyelve.

Ahhoz, hogy valaki jól érezze magát a munkahelyén, szorgalmas, kitartó munkára van szükség. Nem szabad megijedni az első akadálytól, netán kudartól. Önbizalom is kell, és törekvés minden akadály legyőzésére. Persze kell szakmaszeretet, fantázia, és hit abban amit csinálunk. De azt jól kell csinálni!



Készül az interjú

Köszönjük a beszélgetést és további jó egészséget kívánunk!

Csomor Mihály,
Mezősi Miklós

TELEKI PÁL ÉS A METEOROLÓGIA

A Magyar Meteorológiai Társaság Teleki Pál halálának 50. évfordulója alkalmából 1991. április 11-én emlékülést rendezett, amelyen dr. Dunkel Zoltán tartott előadást, ezt követően pedig több visszaemlékezést hallottunk olyan kollégáinktól, akik Teleki működése idején már a Meteorológiai Intézet munkatársai voltak. Az alábbiakban dr. Dunkel Zoltán előadását közöljük. (A szerk.)

*

Teleki 1941. április 2-án este 6 óra tájban a budai Sándor-palotából, amely akkor a mindenkori miniszterelnök rezidenciája volt átment a Külügyminisztériumba, s ott Bár-dossy megmutatta neki Barcza londoni követ röviddel azelőtt érkezett sürgönyét, melyben azon puhatolódásra kapott választ, hogy mi lenne Anglia magatartása, ha Magyarország bármilyen formában részt venne a Jugoszlávia elleni német akcióban. Valamikor a késő esti órákban lement a Bazilikába, ott meggyönt, majd visszatért a Sándor-palotába, s meghagyta inasának, hogy reggel keltse fel, mert a cserkésztsztekkel együtt kíván áldozni. Pontosan nem deríthető ki, hogy a következő néhány órát mivel töltötte. Az tény, hogy másnap reggel inasa pisztolygolyóval átlőtt fejvel holtan találta gróf széki Teleki Pál magyar királyi miniszterelnököt. Több búcsúlevelet találtak, kettőt Horthy kormányzóhoz írt, egyet fiához, s egyet titkárához. Azóta is folyik a vita, hogy öngyilkos lett, vagy gyilkosság áldozata. Az érvelések egyik alapja Teleki hivatalos búcsúlevele:

„Főméltóságú Úr! Szószegők letünk – gyávaságból, – a Mohácsi-beszéden alapuló örökbékeszerződéssel szemben. A nemzet érzi és mi odadobtuk becsületét. A gazemberek oldalára állunk, mert a mondvacsinált atrocitásokból egy

szó sem igaz! Sem a magyarok ellen, de még a németek ellen sem! Hullarablók leszünk! A legpocsékabb nemzet. Nem tartottalak vissza. Bűnös vagyok. Teleki Pál”, amely sem



szóhasználatban, sem stílusában nem illett a megfontolt és alapos tudóshoz. Engem ez győz meg arról, hogy a miniszterelnök önkezeléssel vetett véget életének, hiszen az én szememben nagyfokú erkölcsi bátorság kell ahhoz, hogy valaki szembenézzen tetteivel, s a szó szoros értelmében vállalja a felelősséget.

Magyar hazája iránt érzett elkötelezettsége és felelősségérzete vezette mindenkor Teleki Pált egyész pályafutása során, s ez adhatta kezébe a gyilkos fegyvert is, egy számára feloldhatatlan és meg-

oldhatatlan politikai zsákutcában. Bár családi múltja erre predesztinálta, nem erre készült. Nem volt politikus a szó eredeti értelmében, távol álltak tőle a napi politikában szükséges alkudozások, cselezések, a köznapi értelemben vett nem kimondottan egyenes dolgok. „Mint politikust mindig higgadt megmondoltság vezette. Nem gyűjtő szónok, ebben is Deák Ferenchez hasonlít, mondatai nem mindig fel-elnek meg a szép stílus szabályainak, de mindig rendkívül tartalmasak és meggyőzőek. Ha beszél jól oda kell figyelni, hogy mit mond, de megérdemli a figyelmet, mert mindig okosan és értelmesen beszél s óriási tudásával mindig le szokta hengerelni a hebe-hurgya lármázókat és böstörködőket.” – írta róla a Földrajzi Közleményekben volt tanára és tanártársa Cholnoky Jenő.

Talán nem is készült politikai pályára. Eredetileg jogásznak készült, jogi doktorátust szerzett, de aztán teljesen a földrajzhoz pártolt át. A történelmi, gazdasági és politikai földrajznak kitűnő tudósaként működött, és a Közgazdaságtudományi Karon majdnem két évtizeden át tanított. 1909-ben jelent meg első nagy műve, az „Atlasz a Japán-szigetek kartográfiájának történetéhez”, amelyet Jomard-díjjal tüntettek ki. Teleki a Magyar Földrajzi Társaság egyik legtevékenyebb munkatársa. Már 1906-ban választmányi tag, 1910-ben levelező tag, 1911-ben főtitkár. Figyeli a

hazai és nemzetközi földrajzi irodalmat ismertetések, kritikákat ír, vándorgyűléseket szervez. A Magyar Tudományos Akadémia 1917-ben fogadja tagjai közé. 1923-ban jelent meg New Yorkban az Egyesült Államokban vendég-professzorként tartott előadásainak gyűjteménye, *The Evolution of Hungary and its Place in European History* címen 312 oldalon. Egyik leghatásosabb, de eredménytelen munkája volt a trianoni béketárgyalások alkalmával beterjesztett, *Carte rouge*-nak („vörös térkép”) elnevezett nemzetiiségi térképe. Az ott alkalmazott módszer helyességét később az angolok is elismerték, mert Telekit kérték fel abba a bizottságba, amelyet Mezopotámia nemzetiiségeinek tanulmányozására küldtek ki 1924–1925-ben a moszuli kérdés vizsgálatára. A Bizottság feladata volt Törökország és az angol mandátum alatt álló Irak határvitájában igazságot tenni. Ott a *Carte rouge*-ban megvalósított elvek szerint rajzolta meg a nemzetiiségek térképét, s a bizottság többi tagja is nagy elismeréssel fogadta a kitűnő módszert.

A trianoni béketárgyalásokra összeállított anyag elkészítése Teleki tudói munkája mellett kiemelkedő tudományszervezési képességeit is dicséri. Már 1918. október 2-án elsőnek hívta össze a földrajztanárokat, majd mozgósította a Statisztikai Hivatalt, a minisztériumokat, a tudományos egyesületeket, gazdasági szervezeteket. Elindította az anyaggyűjtést és feldolgozást az ország gazdasági és népességi viszonyairól. Több mint 40 szakemberrel állt közvetlen személyes és állandó kapcsolatban, sok százat dolgoztatott hivatalokon és intézményeken keresztül. A forradalmak, az anyag és eszközhány, a román megszállás okozta nehézségek ellenére 1920. január 14-én gróf Apponyi Albert a magyar békedelegáció vezetője átnyújthatta a konferencia elnökének Magyarország állásfoglalását 19 jegyzékkel és 113 melléklettel. E jegyzékhez 27 térkép készült és

külön atlaszban 73 térkép. A munkát Cholnoky Jenő így méltatta: „A magyar tudományos irodalom egyik legszebb kincse ez. Hozzáfoghat még nem készült s egyhármal nem is készülhet.”

A huszas években rövid ideig tartó miniszterelnökség után sokrétű földrajztudói munkája mellett rendkívül figyelemreméltó tudományszervező munkát fejtett ki.

1926-ban két új intézet alapításával a béketárgyalások tapasztalatait próbálja hasznosítani. Hiányos az önismeretünk és hiányos a külföldismeretünk. Előbb a Szociográfiai Intézetet alapítja meg majd az Államtudományi Intézetet. 1932–1936 között az ösztöndíjtanács elnöke. Később az Intézet nagy szerepet kapott az 1938. és 1940. évi területviisszacsá-

XXXIII. évf. Új sor. V. évf.

9–10. füzet.

1929. szept.—okt.

AZ IDŐJÁRÁS

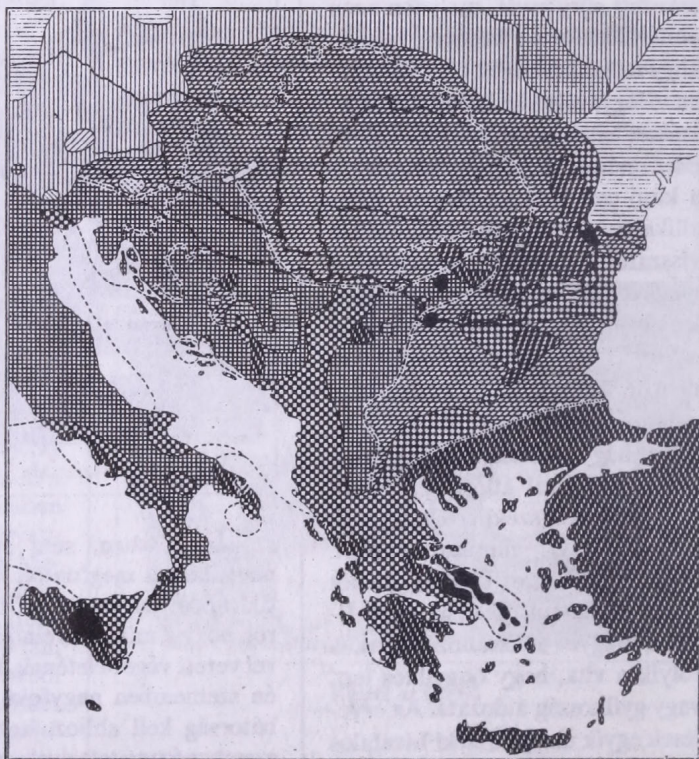
A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA.

SZERKESZTI: DR. RÓNA ZSIGMOND.

DR. RÉTHLY ANTAL KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

A téli félév csapadékmaximumának eltolódása.

Verschiebung des Regenmaximums des Winterhalbjahres.



1. 2a. 2b. 3a. 3b. 4a. 4b. 5a. 5b. 6. 7. 8. 9. 10. 11.

1. Maximum Januárius.	4a. Maximum Október.	7. Maximum Július.
2a. I. December.	4b. II. Szeptember.	8. Július–Június.
2b. II. -	5a. I. -	9. Június.
3a. I. November.	5b. II. Augustus.	10. Május.
3b. II. -	6. -	11. Március.

1. ábra. — Fig. 1.

tolások tudományos, földrajzi és statisztikai előkészítésében. Legfőbb és befejező munkája a világháború végére elkészült Középeuróai Atlasz volt.

A több százra tehető publikációja között szerényen húzódik meg a kimondottan meteorológiai jellegű néhány közleménye. Az Időjárásban jelent meg „Az őszi téli csapadékmaximum (mediterrán típus) Magyarországtól (október) Krétáig (december-januárius) való eltolódásának térképi ábrázolása.” Eredeti módon mutatja be ennek az éghajlati jelenségnek vándorlását, hatalmas megfigyelési anyagot, 568 állomás adatait dolgozva fel, küszködve azzal, hogy ezek a „megfigyelési sorozatok távolról sem synchronikusak”. Ezt a munkát folytatta az 1930-ban több szerzővel közösen elkészített munkájában, az „Óceáni, szárazföldi, mediterrán és hidegövi klímahatások és hegyi klíma Európában, jellemző növények elterjedésével kifejezve” című dolgozatában. Egy eredeti elgondolást magyarázott meg ebben éghajlati alapon, még pedig azt, hogy éghajlatunk erősen szárazföldi jellege nem független a sztyeppék éghajlatától amely a Havasalföldön át áthúzódik hazánk területére. Mindezt növényföldrajzi adatokkal igazolta, míg Köppen erre az eredményre tisztán meteorológiai megfigyelésekkel jött rá. Réthly Antal ehhez még hozzáteszi Teleki Pál és a meteorológia kapcsolatát értékelő cikkében, hogy ez az éghajlati sáv a magyarok bevándorlási útvonalával is egybeesik. Köppen 85-dik születésnapjára megjelent kötetben közölt egy dolgozatot „Köppens Klimaeinteilung und Schema eines grundlegenden Lehrbehelfs in der politischen Geographie” címmel (Leipzig, 1931). Bár a magyar földrajzi irodalomban első között népszerűsítette Köppen éghajlatosztályozási módszerét, a hatalmas munkásságán belül szinte elhanyagolhatók a kimondottan meteorológiai, klimatológiai jellegű közlemények.

Gróf TELEKI PÁL †

Mikorára ezek a sorok megjelennek, már rendesen tovább lüktet a Magyar Állam élete, amelyet április 3-án gróf Teleki Pál hirtelen halálával olyan rettenetes csapás és pótolhatatlan veszteség ért. Az Ő működéséről és áldozatos haláláról a történész van hivatva megírni az egész életét átfogó megemlékezést, a mi kötelességünk azonban, hogy megemlékezzünk a minket ért veszteségről.

Gróf Teleki Pál a földrajzi tudományoknak a földkerekségén elismert tekintélye volt és különös szeretetbe fogadta a meteorológiát és klimatológiát. Számtalanszor hívta fel az Intézetet telefonon és érdeklődött a várható időjárás iránt, majd érdekes gondolatait közölte, felvetett eszméket és mélyen szántó gondolatokat. Mindig új irányban akart haladni, nem szerette a már kitaposott, könnyen járható, rögzített utakat. Hogy mit jelentett gróf Teleki Pál a hazai meteorológiai tudománynak, azt hatvanadik születése napján lapunkban már megírtuk. Az azóta eltelt egy év alatt is többször komoly érdeklődésének adta tanújelét, még közvetlenül pár nappal tragikus halála előtt is.

Részlet az Időjárás 1941. 3-4. számában megjelent nekrológból

Most, amikor megemlékezünk halálának 50-edik évfordulójáról, s elsősorban a meteorológiához fűződő kapcsolatát szeretnénk kiemelni, ez a néhány cikk, s az a tény is, hogy a Magyar Meteorológiai Társaságnak alapító, 1925-től választmányi, majd 1936-tól tiszteletbeli tagja volt, már elegendő ahhoz, hogy róla a Társaság keretében megemlékezzünk. A közte és meteorológia közötti kapcsolatnak azt hiszem elsősorban nem ez ad nagy jelentőséget, hanem az, amit mint tudányszervező és politikus tett. Erre vonatkozóan ismét Réthly Antalt idézem: „Dr. gróf Teleki Pál nagy érdeklődéssel viseltetik a meteorológia iránt, egyes dolgozataiban és munkáiban az éghajlattal műveli, a Magyar Meteorológiai Társaságnak kezdetől fogva értékes és a Társaságot céljainak elérésében mindenkor erősen támogató tagja. Közismert tény dr. gróf Teleki Pál ö excellenceájának a Meteorológiai Intézet fejlesztése érdekében tett nagy jelentőségű lépése, valamint a fiatal meteorológus nemzedéknek az ösztöndíjtalanács általa történt értékes támogatása.” Mi volt ez a nagy jelentőségű lépés, ami azt hiszem példa nélküli az intézet múltjában, de jó volna, ha

nem a jövőjében. 1935-ben Réthly Antal felkereste Teleki Pált és vázolta neki a Meteorológiai Intézet szomorú helyzetét. Ennek a beszélgetlésnek egy cikk lett a következménye, az akkor félhivatalosnak tekintett Budapesti Hírlapban, „Többtermelés, kultúrfölény . . .” címmel. A cikknek igen nagy hatása volt. A költségvetés tárgyalásakor a függő tételek kedvező elintézését nyertek, s megint Réthlyt idézve, ennek hatására emelkedett az intézet létszáma, s lehetőség nyílt arra, hogy a napi rutinmunka mellett a munkatársak számottevő tudományos munkát is végezzenek. Megindultak a rendszeres sugárzásmérések, valamint kezdetét vette az éghajlati térkép-gyűjtemény feldolgozása is. Az eredeti cikket talán ma már nehéz megtalálni, de akit érdekel, az Időjárás 1940. januári számában megtalálhatja a cikk teljes szövegét, mivel Réthly Antal olyan nagy jelentőséget tulajdonított neki, hogy teljes terjedelemben leközölte, amikor az intézet 60-dik születésnapján köszöntötte Teleki Pált.

Ebből idézünk néhány gondolatot. Úgy tűnik, mintha ma is aktuálisak lennének:

„Többtermelést, ritkábban minőségi termelést hangoztatunk, – kultúrfő-
 lényünkben hiszünk, – Budapest
 fürdővárost építünk, Balatont pro-
 pagálunk, idegenforgalmat igyek-
 szünk fejleszteni, – arról
 árdogálunk, hogy erre mifelénk kell
 vegye útját Európa légiforgalma, –
 és egy intézményünk, amely mind-
 ezen szempontból fontos és nélkülö-
 zhetetlen, elsorvad, ahelyett, hogy
 fejlődné és kiépülne. Ez az intéz-
 mény a Meteorológiai Intézet.” Mai
 szemmel, akkor viszonylag kis be-
 ruházással lehetne előre lépni.
 Nem volt sugázmérés, s Teleki
 elsősorban ezt kifogásolta: „Ha-
 zánk ma az egyetlen állam Európá-
 ban, amelynek Meteorológiai
 Intézete ily irányú kutatásokat nem
 végez.”

S miért nem végez? Az unos-unta-
 lan elhangzó, s meggyőző érvelés:
 „Nincs pénz. Nincs ember . . . Egy
 műszer van. De külön ember kellene
 a kezelésére. Erre sem telik . . . De
 a mi közösségünk ilyenre nem ad,
 hanem csak külsőségekre, amelyek
 ünnepélyességekkel van összekörve.
 Rongyos ruhán vitézkötés! Folyto-
 nos szoborleleplezések parlagi or-
 szág földjén! Templomot tolnak el
 patinás történelmi helyéről, – ami-
 nek kedvéért három idegennel se fog
 több ide jönni. Ellenkezőleg! – Nem
 gyűjthetünk egyszer-egyszer azok-
 ra a célokra, amelyek a nemzet jövő-
 beli jólétét, jövőbeli megerősödését
 szolgálják? – És vajjon nem akad-
 hatnának-e „reformereink” ilyen
 komoly hétköznapi szürke munká-
 ra?”

S valóban nem akadhatnának-e ma
 reformereink ilyen komoly hétköz-
 napi munkára? Csak ennyi Teleki
 példája: felelősség a nemzetért, s
 becsületes kitartás a mindennapi
 munkában. Ezt érdemes ma is meg-
 fogadni, s megtartani.

Amikor egy ország emlékezik haj-
 danvolt miniszterelnökére a ma-
 gyar meteorológus társadalom se
 feledkezzék meg arról, hogy volt
 egyszer egy politikus, aki tevőle-
 sen tett valamit szakmánkért, s re-
 ménykedjünk abban, hogy jelen és
 a jövő bővelkedik majd ilyen kon-
 cepciózus államférfiakban.

Dr. Dunkel Zoltán

OLVASJUK...

(Heti Magyarország 1991. szeptem-
 ber 20.)

Terjed a Szahara?

Egy mesterséges holdak felvételei-
 re alapozott amerikai tanulmány
 szerint a Szahara a nyolcvanas
 években déli irányban erősen ter-
 jetszkedett, de voltak évek, amikor
 visszahúzódott, tehát csak hosz-
 szabb időszakot felölelő megfigye-
 lésekből lehet határozott
 következtetést levonni a növekedés
 tendenciájára és ütemére. Com-
 ton Tucker és Wilbur Newcomb, a
 NASA, (USA), illetve a texasi mű-
 szaki egyetem munkatársai időjá-
 rási műholdak képeiből
 állapították meg a vegetáció válto-
 zó határait (csak délen, tudniillik
 északon az Atlasz-hegység fix ha-
 tárnak tekinthető). A két amerikai
 kutató tévesnek tekinti sokak fel-
 tételezését, hogy a klímaváltozás és
 a rossz talajművelés folytán a Sza-
 hara folyamatosan növekszik; sze-
 rintük ebből csak annyi igaz, hogy
 a nyolcvanas évek első felében
 évente 240 kilométerrel terjeszke-
 dett dél felé. Úgy látszik azonban,

hogy a déli határvonal mozgása
 sokkal bonyolultabb összefüggések
 eredménye. A sivatag 1980-ban
 8,6 millió, 1990-ben 9,3 millió
 négyzetkilométer területet foglalt
 el, s 1990-ben határa csak 130 ki-
 lométerrel volt délebbre, mint
 1980-ban. Miért, miért nem, 1985-
 ben 725 ezer négyzetkilométerrel
 összébb húzódott, s 1986-ban és
 1988-ban ugyancsak csökkent a
 kiterjedése, 1987-ben, 1989-ben
 és 1990-ben viszont nőtt. A sivatag
 legnagyobb mértékű – 110 kilomé-
 teres – visszahúzódása 1984-
 1985-ben következett be. Arról,
 hogy ez a különös jelenség mivel
 magyarázható, bizonyára még sok
 vita lesz a klimatológusok között,
 abban azonban mindenki egyetért,
 hogy a földrésznyi sivatag helyzete
 és kiterjedése egész bolygónk ég-
 hajlatát jelentősen befolyásolja.

Vulkántevékenység és éghajlat

A Fülöp-szigeteki Pinatubo-vul-
 kán 1991. július közepi kitörése
 századunk egyik legnagyobb ter-
 mészeti katasztrófája: az amerikai
 geológiai szolgálat friss közlése

szerint 15 köbkilométer magma
 tört fel a mélyből, s 18 millió tonna
 kén-dioxid jutott a sztratoszférá-
 ba. A vulkán 100 négyzetkilométe-
 res körzetében mindent betemetett
 és elpusztított az izzó lávafolyam
 és hamueső. (Századunkban a
 legnagyobb vulkánkitörés 1912-
 ben történt, ekkor az alaszakai Kat-
 mai-Novaruptából – a becslések
 szerint – 30 köbkilométer magma
 tört fel; az emlékezetes 1980. évi
 St. Helen-kitöréskor pedig körül-
 belül 3 köbkilométer kőzet került
 felszínre.) A NOAA műholdas
 felvételei meghökkentően illusztrál-
 ják a magaslégtérben mutatko-
 zó következményeket: a vulkáni
 aeroszolköd Földünk egész trópusi
 övezetét körülöleli. Arra számíta-
 nak, hogy a köd a tél folyamán job-
 ban eloszlik majd az északi
 féltekén, s ennek folytán az átlagos
 hőmérséklet 0,5 C-fokkal csökken
 esetleg több éven át.

Gyűjtötte: H. Bóna Márta

Budapest jégesői 1951–1990 között

Jóllehet a Léghőmérsékletben nem is olyan régen olvashattunk egy cikket a magyarországi jégesőkről, mégsem árthat, ha ismereteink bővítése érdekében ismételt, de most hosszabb megfigyelési időszak alapján részletesebben elemezzük a budapesti jégesőket.

Vizsgálatunk alapanyagául a fővárosban 1951–1990 között működő összes csapadékmérő állomás észlelése szolgált. A fővárosban az elmúlt 40 év alatt – kisebb-nagyobb megszakításokkal – több mint 64 helyen végeztek csapadékmérést. A legkevesebb állomás (16) 1951-ben és 1952-ben, a legtöbb (57) 1960-ban volt. Napjainkban Budapesten átlagosan 50 csapadékmérő állomás üzemel. (A jelenlegi állomások eloszlása a 3. ábrán látható.)

Vizsgálatunk kezdetén az állomások feljegyzéseiből – rendkívül kemény és sziszifuszi munkával – kigyűjtöttük az összes jégesőmegfigyelést. A feljegyzések alapján a főváros térségében 1520 jégesőmegfigyelést találtunk. A jégesőmegfigyelések száma Budán 719 (az összes eset 47,3 %-a), Pesten 801 (az összes eset 52,7 %-a) volt. A jégesőmegfigyelések dátumait figyelembe véve a vizsgált időszak alatt Budán 322, Pesten 342 jégesős nap alakult ki, amiből 136 volt az olyan nap, amikor mindkét térségben azonos napon esett a jég, vagyis a fővárosban 528 jégesős nap fordult elő. Jégesős napnak azt a napot tekintettük, amikor a fővárosban – Budán vagy Pesten – legalább egy állomáson jégesőt jegyeztek fel.

A fővárosi állomások 40 évi adataiból meghatároztuk a jégesős napok és a jégesőmegfigyelések átlagos évi számát és szórását, amit az alábbiakban közlünk.

A jégesős napok és jégesőmegfi-

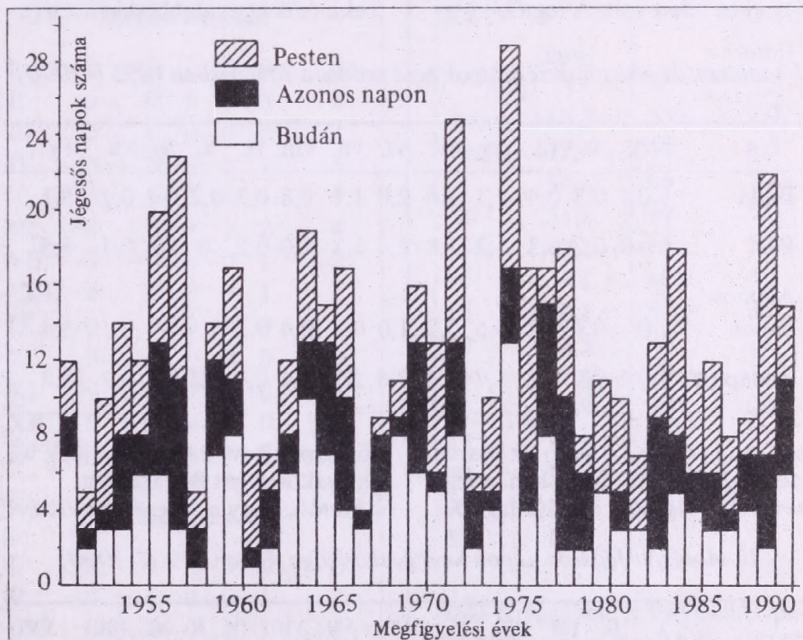
gyelések évenkénti számát Budán és Pesten az 1. és 2. ábra szemlél-

1980-ban és 1982-ben azonos napon egyetlen jégeső sem volt.

	Jégesős napok sokévi		Jégesőmegfigyelések sokévi	
	átlaga	szórása	átlaga	szórása
Budapest	13,2	5,7	38	23
Buda	8,1	3,6	18	11
Pest	8,5	4,6	20	14
Azonos napon	3,4	2,3	–	–

teti. Látható, hogy a fővárosban a legtöbb jégesős nap 1975-ben 29, míg a legkevesebb 1967-ben 4 volt.

Budapesten 1977-ben 95 alkalommal, míg 1982-ben csak 8 alkalommal észleltek jégesőt. Ebből 4



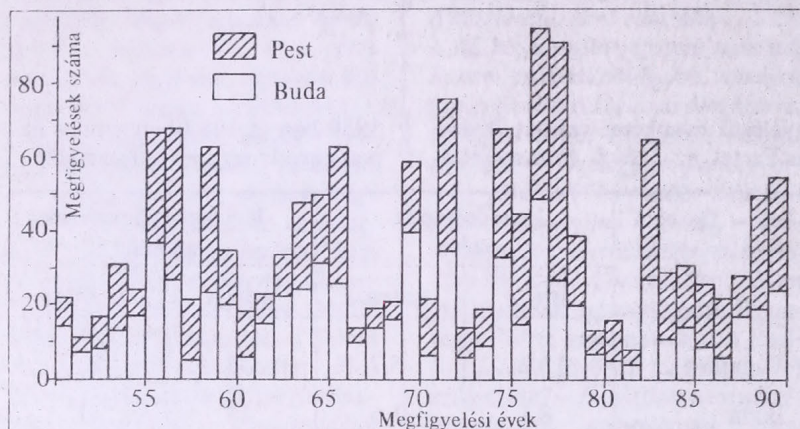
1. ábra: Jégesős napok évi száma a fővárosban (1951–1990)

Ugyanez Budán 1975-ben 17 és 1961-ben 2, Pesten pedig 1957-ben és 1989-ben 20, illetve 1967-ben egy volt. Budán és Pesten maximálisan 1957-ben és 1978-ban 8 olyan nap fordult elő, amikor azonos napon esett a jégeső, illetve

Budán, 4 pedig Pesten volt. Pesten 1952-ben és 1967-ben is csak 4–4 esetben jegyezték fel jégesőt. Ezek voltak az abszolút minimumok. Budán a legtöbb jégesőmegfigyelés 1977-ben 49, Pesten 1978-ban 64 volt.

A jégesős napok átlagos havi számát az I., gyakoriságát pedig a II. táblázat mutatja be. A táblázatok

zőbb vonása az, hogy a legtöbb jégesős nap májusban és júniusban van. A jégesők gyakorisága ebben



2. ábra: Jégesőmegfigyelések évi száma Budán és Pesten (1951-1990)

adataiból megállapítható, hogy a vizsgált 40 év alatt a fővárosban a jégesős napok 37,4 %-a tavasszal, 52,8 %-a nyáron, míg a fennmaradó 9,8 %-a, fele-fele arányban ősszel és télen volt. A legtöbb jé-

a két hónapban 46,8 %. Dr. Au-
jeszky László a „Jégeső gyakoriság
és valószínűség Budapesten 1871-
1945” című munkájában ezt 46,7
%-nak találta. Felettlébb jó egyezés!
Tekintsük át az alábbiakban a jége-

I. táblázat: Jégesős napok átlagos havi száma a fővárosban (1951-1990)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ÉV
Buda	0,1	0,3	0,4	1,1	1,6	2,0	1,1	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	8,1
Pest	>0	0,2	0,3	1,2	1,8	2,4	1,3	1,0	0,2	>0	>0	0,1	8,5
Azonos napon	0	0,1	0,2	0,6	0,7	1,0	0,3	0,4	0,1	0	0	0	3,4
Budapest	0,1	0,4	0,5	1,7	2,7	3,4	2,1	1,4	0,4	0,2	0,1	0,2	13,2

esős nap (átlag 3,4 nap) az összes eset 26,3 %-ában júniusban, a legkevesebb jégesős nap (átlag 0,1

sős napok havi maximumainak %-os gyakoriságát Budapesten:
Látható, hogy a jégesős napok évi

II. táblázat: Jégesős napok havi gyakorisága %-ban (1951-1990)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ÉV
Budapest	0,8	2,8	4,2	12,7	20,5	26,3	16,1	10,4	3,0	1,3	0,6	1,3	100,0

nap) az összes eset 0,6 %-ában novemberben fordult elő. A jégesős napok 87 %-a a nyári (április-szeptember), 13 %-a a téli félévben (október-március) alakult ki. Budapesten az évi menetlegjellem-

menetének maximumai az összes eset 36,8 %-ában júniusban 22,4

III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
4,1	14,3	22,4	36,8	16,3	6,1

%-ában májusban fordultak elő. Szeptembertől februárig egyetlen hónapban sem alakult ki maximum a jégesős napok számában.

A III. táblázatban évszakonkénti bontásban azt mutatjuk be, hogy a vizsgált időszak alatt egy-egy hónapban hány jégesős nap volt. A táblázatban nemcsak az esetszámot, hanem a gyakoriságot is megadtuk. A kimutatás szerint jégeső nélkül ősszel és télen 100-100, tavasszal 41, nyáron 25 hónap, míg jégesővel ősszel és télen 20-20, tavasszal 79, nyáron 95 hónap fordult elő. A táblázatból látható például, hogy tavasszal a hónapok 26,7 %-ában az egy jégesős nap, nyáron a hónapok 22,6 %-ában a két jégesős nap előfordulása volt a leggyakoribb. Megjegyezzük, hogy már májusban is a két jégesős nap a leggyakoribb, míg augusztusban ismét az egy napos. A maximális 9 jégesős nap Budapesten 1957 és 1964 júniusában, a 8 jégesős nap pedig 1972 és 1978 májusában volt.

A IV. táblázatban a havi és évi jégesős napok számának szélső értékei, valamint quintilisei szerepelnek. A quintiliseket úgy állítottuk elő, hogy a 40 év alatt előfordult jégesős napok havi és évi számát a legkisebbtől a legnagyobb nagyság szerint rendeztük, majd az így kialakult adatsort öt csoportba (quintilis) osztottuk. Így minden csoportba 8-8 év adata került. Az 1. quintilis a nyolc legkisebb értéket, az 5. quintilis a nyolc legnagyobb értéket tartalmazza, vagyis az egyes quintilisek az évi adatok 20-20 %-át ölelik fel. Lásunk erre egy példát! Budapesten az évek 20 %-ában a jégesős napok legkisebb évi száma legfeljebb 8, míg legnagyobb évi száma legalább 18. A budapesti jégesős napok évi száma az évek 80 %-ában 8-nál, 60 %-ában 11-nél, 40 %-ában pedig 14-nél több.

Tájékoztatásul közöljük az évi jégesőmegfigyelések számának szélsőértékeit és quintiliseit is:

III. táblázat: Jégesős napok évszakonkénti eloszlása (1951–1990)

Jégesős napok havi száma	Tavaszi hónapok		Nyári hónapok		Őszi hónapok		Téli hónapok	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	41	34,2	25	20,8	100	83,3	100	83,3
1	32	26,7	24	20,0	15	12,5	14	11,7
2	17	14,1	27	22,6	4	3,3	6	5,0
3	14	11,7	16	13,3	1	0,9	.	.
4	4	3,3	10	8,3	.	.	.	.
5	5	4,1	7	5,8	.	.	.	.
6	3	2,5	3	2,5	.	.	.	.
7	2	1,7	6	5,0	.	.	.	.
8	2	1,7	.	.	.	.	.	.
9	.	.	2	1,7	.	.	.	.
Összesen (1–9):	79	65,8	95	79,2	20	16,7	20	16,7

IV. táblázat: Jégesős napok szélső értékei és quintilisei a fővárosban (1951–1990)

Min. 1. 2. 3. 4. 5. Max							Min. 1. 2. 3. 4. 5. Max.						
Buda							Azonos napon						
I.	0	0	0	0	0	2	I.	0	0	0	0	0	0
II.	0	0	0	0	1	2	II.	0	0	0	0	0	2
III.	0	0	0	0	1	3	III.	0	0	0	0	0	2
IV.	0	0	1	1	2	3	IV.	0	0	0	1	1	3
V.	0	0	1	2	3	5	V.	0	0	0	1	1	5
VI.	0	1	1	2	4	6	VI.	0	0	1	1	2	4
VII.	0	0	1	1	2	4	VII.	0	0	0	0	1	2
VIII.	0	0	0	1	2	4	VIII.	0	0	0	0	1	2
IX.	0	0	0	0	1	2	IX.	0	0	0	0	0	1
X.	0	0	0	0	0	3	X.	0	0	0	0	0	0
XI.	0	0	0	0	0	1	XI.	0	0	0	0	0	0
XII.	0	0	0	0	0	1	XII.	0	0	0	0	0	0
Év	2	5	6	9	12	17	Év	0	1	2	3	6	8
Pest							Budapest						
I.	0	0	0	0	0	1	I.	0	0	0	0	0	2
II.	0	0	0	0	0	2	II.	0	0	0	0	1	2
III.	0	0	0	0	1	3	III.	0	0	0	1	1	3
IV.	0	0	1	1	3	5	IV.	0	0	1	2	3	6
V.	0	0	1	2	3	8	V.	0	1	2	3	5	8
VI.	0	0	2	2	4	8	VI.	0	1	2	3	6	9
VII.	0	0	1	1	3	5	VII.	0	1	2	2	3	7
VIII.	0	0	0	1	2	4	VIII.	0	0	1	1	3	4
IX.	0	0	0	0	1	2	IX.	0	0	0	0	1	2
X.	0	0	0	0	0	1	X.	0	0	0	0	0	3
XI.	0	0	0	0	0	1	XI.	0	0	0	0	0	1
XII.	0	0	0	0	0	1	XII.	0	0	0	0	0	1
Év	1	5	6	9	13	20	Év	4	8	11	14	18	29

Az adatok begyűjtése során azt is megvizsgáltuk, hogy a jégesők milyen csapadékmennyiséggel fordultak elő. A jégesővel előforduló

	Min.	1.	2.	3.	4.	5.	Max.
Buda	4	7	14	19	27	49	
Pest	4	8	15	19	35	64	
Budapest	8	18	23	37	63	95	

csapadékhozamok empirikus eloszlását az V. táblázatban közöljük. A táblázat a különböző valószínűséggel meghaladott csapadékmennyiségeket mutatja be.

Néhány „leg” a jégesőkről

A vizsgált időszak alatt a legkorábbi jégeső 1955. január 17-én a

V. táblázat: Jégesővel előforduló csapadékhozamok empirikus eloszlása a fővárosban (1951–1990, n = 1520)

	(mm)		(mm)
Max.	110,2	55%	9,9
0,5%	77,4	60	8,5
1	64,6	65	7,2
2	54,2	70	6,0
5	42,1	75	5,2
10	33,1	80	4,1
15	28,1	85	3,0
20	24,5	90	2,0
25	21,3	95	0,9
30	18,8	98	0,2
35	17,0	99	0,1
40	15,1	99,5	0,1
45	13,2	Min.	0,1
50	11,5		

KMI térségében, a legkésőbbi pedig 1978. december 24-én a KLFÍ térségében és Rákoshegyen (Ady út) volt.

A jégesővel előfordult legnagyobb csapadékhozam (110,2 mm) a főváros XII. kerületében (Diana út) 1967. július 16-án fordult elő.

Budatétény térségében 1975. július 18-án 23 óra 30 perc és 23 óra 45 perc között 9,0 mm csapadékkal, dió és tojás nagyságú jég

60 mérőállomás figyeli a levegő szennyezettségét Baden Württembergben

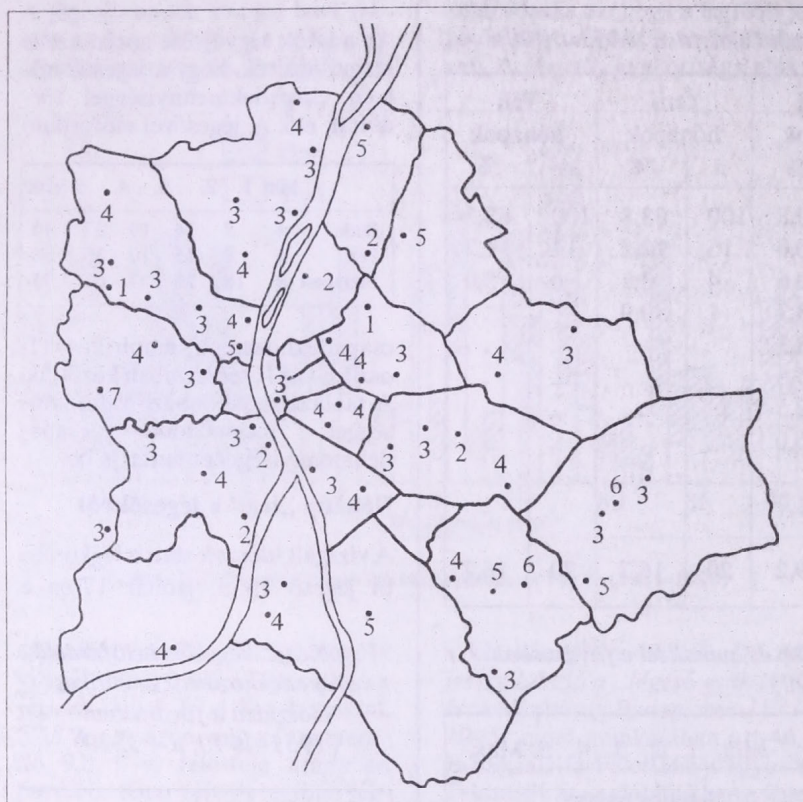
A levegő minőségének, pontosabban szennyezettségének ellenőrzésére az NSZK *Baden Württemberg* tartományában 1974-ben létesítették az első mérőhálózatot Mannheim térségében. A *VIKOLUM* (Vielkomponentenluftmessnetz = a levegő sok komponensét mérő hálózat) 1990 végére 60 állomásból álló hálózattá fejlődött, NO (nitrogén-monoxid), NO₂ (nitrogén-dioxid), SO₂ (kéndioxid), O₃ (ózon), valamint a levegő por koncentrációja. Az állomások legnagyobb részét városi környezetben, az ülepedési övezetben állították fel, két mérőhely van erdőben, a háttérterhelés mérésére. Az immissziómérések célja kettős: egyrészt ésszerű tervezéssel segíteni a levegő tisztántartását, másrészt figyelemmel kísérni a szennyezettség aktuális helyzetét.

A mért adatok a DATEX-L vonalakon (az ottani adatátviteli hálózaton) jutnak el a *karlsruhei* kiértékelő központba, ahonnan viszont nappal 3 óránként frissítik a televíziós képsímban közzétett tájékoztatást. A tartománynak külön ózon-információs szolgálata is van a nyári szmoghelyzetekre gondolva. A *VIKOLUM*-ot egy magántársaság üzemelteti; a tartomány környezetvédelmi hatóságának a felügyelete alatt. A fix telepítésű állomások mellett 5 db mozgó laboratórium segíti az úgynevezett *raszterméréseket* a szennyezőanyagok térbeli eloszlásának vizsgálatát.

A levegő szennyezettségének folyamatos mérése nem olcsó vállalkozás: egy mérőállomás beruházási költsége 500 ezer DM, az évi üzemeltetés pedig állomásonként további 120 ezer DM-be kerül.

VDI Nachrichten 1991. febr.

Gyűjtötte: Mezősi Miklós



3. ábra: Jégesőmegfigyelések évi abszolút maximumai Budapesten (1951–1990)

hullott. A szabadföldi növényekben 30 %-os kár keletkezett.

1977. május 20-án 22 óra körül – szintén a budatétényi állomás mérése és jelentése szerint – 17,8 mm csapadékkal, 1–2 cm átmérőjű jégszemek estek. A talajfelszín 5 perc alatt 15–20 cm vastagon borította a jég. A kár jelentős volt.

Rákoshegyen (Csokonai út) 1981. szeptember 1-jén 07 óra tájban 28,8 mm csapadékkal, borsó és babszem nagyságú jég hullott. A talajfelszín 10 perc alatt 2 cm vastagon takarta a jég. Az árnyékos és az északi fekvésű helyeken a jég még délutánra sem olvadt el.

Fenti adatokkal azt szerettük volna szemléltetni, hogy a legkárosabb jégverések milyen csapadékmennyiséggel fordultak elő.

Azonos helyen a legtöbb jégesőt (7) 1970-ben a Csillagda térségében figyelték meg. A Csillagda térségében a jégesős napok átlaga 2,1, szórása 1,6 volt.

Végezetül – a teljesség igénye nélkül – közöljük néhány állomás 40

évi jégesőmegfigyelésének szélső értékeit és quintiliseit, valamint a 3. ábrán a budapesti jégesőmegfigyelések évi abszolút maximumait.

Állomás	Min.	1.	2.	3.	4.	5.Max.
Csillagda	0	1	1	2	3	7
Tatabánya tér	0	1	1	2	3	6
Rákos-hegy	0	0	1	2	3	6
KMI	0	1	1	2	3	5
Káposztás-megyer	0	0	1	2	2	5
Ferihegy	0	0	1	1	2	5
KLFI	0	0	1	1	2	5
Pest-erzsébet	0	0	1	1	2	5
Csepel	0	0	1	2	3	4
Zsigmond tér	0	0	0	1	2	4
Békás-megyer	0	0	0	1	2	4
Botanikus-kert	0	0	0	1	2	4
Kerepesi temető	0	0	0	1	2	4

Váradi Ferenc

Szél- és zúzmaraterhelések a távvezetéseken

Bevezetés

A nagyfeszültségű távvezetékek tervezéséhez szükséges előírásokat az MSZ 151-es szabvány rögzíti. Ez főként a külföldi hasonló szabványokból adaptált adatokat tartalmaz, amelyeket a hazai tapasztalatokkal egészítettek ki. Ebben szerepel az éghajlati elemek figyelembevételének módja is. A távvezetékek és tartószerkezetek mechanikai túlterheléseit elsősorban időjárási hatások (szél, zúzmarra és hőmérséklet) okozzák. Ezen terhelések nemcsak országoként változnak, hanem egy országon belül is, a helyi domborzati és topoklimatikus viszonyoktól függően. A kellő biztonság és a gazdaságosság ellentétes szempontjainak optimális összehangolása – az országgrészenkénti sajátos viszonyok figyelembevételével – a nemzeti szabványok legfőbb törekvése. Tanulmányunkban a következő kérdésekre kíséreltünk meg választ adni.

- Az előforduló extrém nagy szelek és a zúzmaraterhelés hogyan hatnak a távvezetékek elemeire, az eseti nagy igénybevételek mennyire befolyásolják a távvezetékek élettartamát?
- A külső erők hatására történő túlterhelésből eredő tartószerkezet-, illetve sodronytörések vezetékhosszra eső száma tervezői- vagy kivitelezői hibákra vezethetők vissza?
- A tartószerkezet-, illetve sodronytörésekből származó károk megszüntetése érdekében érdemes-e növelni a külső erők tervezéséhez figyelembe vett értékeit, növelve az egész rendszer fejlesztésének beruházási költségeit?

Elsősorban a szélterhelések és a zúzmarás állapotok időtartamát vizsgáltuk, hogy ezzel felhívjuk a figyelmet a szél-zúzmarra együttes fellépésekor keletkező „R” eredő terhelés fontosságára.

Szélterhelések

A meteorológiai állomások megfigyelési gyakorlatában – amint az köztudott –, a szélsébséget kétféle módon regisztrálják. Az egyik az *átlagos szélsébség*, amelyet egy levegőrészecske hosszabb időegység (például 1 óra) alatt megtett útjából származtatnak, míg a másik *széllökés*, amely rövidebb (néhány másodperces) mintavételből származó szélsébséget jelent. A távvezetékek tervezéséhez eddig (általában) a szélsőértéket jelentő pillanatnyi szélsébséget, a széllökéseket veszik figyelembe – annak ellenére, hogy ezek az extrém értékek csak viszonylag rövid ideig hatnak a távvezetékek szerkezeteire annak élettartama alatt. Tanulmányunkban ezért megvizsáltuk,

szélsébségek milyen változatosságot mutatnak hazánk területén. Először az óránkénti átlagos szélsébségeket tekintettük át, pontosabban szólva azokat az eseteket, amikor az óránkénti átlagos szélsébség elérte vagy meghaladta a 30 km/óra értéket.

Feldolgozásunkhoz 8 meteorológiai állomás óránkénti széladatainak elemzését végeztünk el. Az állomások kiválasztásánál szem előtt tartottuk, hogy az országot mind területileg, mind domborzatilag jól reprezentáljuk. Így választottuk ki Sopron, Szombathely, Szentgotthárd, Hárskút, Pécs, Kékestető, Debrecen és Békéscsaba állomásokat, s ezeknek átvizsgáltuk az 1986–1990. évi szélregisztrátumait a fentiek figyelembe vételével.



Jeges durva zúzmarra a sugárzásíron

Fotó: Dr. Csomor Mihály

vajon a távvezetéseket tartósan igénybe vevő, rájuk folyamatosan hatást gyakorló erős és viharos

A szélirók adatait kétféle szempont szerint dolgoztuk fel. Először a 30 km/órát meghaladó átlagos

szélsebességű órákat soroltuk 10–10 km/óra tágasságú osztályokba (*I. táblázat*), majd ezzel párhuzamosan megvizsgáltuk, hogy az egyes esetekben hány órán keresztül fújt folyamatosan 30 km/óránál nagyobb sebességű szél, vagyis előállítottuk a 30 km/órát meghaladó

Az *I. táblázat*ot áttekintve megállapítható, hogy a téli félévben csak Szombathely és Szentgotthárd körzetében mutatható ki kevesebb erős szél, az összes többi állomáson az erős és viharos szelek a téli félévben vannak túlsúlyban. Különösen szembetűnő a nyári és téli félév

I. táblázat:

A 30 km/h-t meghaladó átlagos szélsebességű órák száma (1986–1990)

Állomás neve		Szélsebesség (km/h)					Össz. (óra)
		30–40	41–50	51–60	61–70	71–80	
Sopron	ny	1993	576	116	6	.	2691
	t	2247	729	178	35	8	3197
Szombathely	ny	1046	325	89	41	7	1508
	t	785	246	142	30	1	1204
Szentgotthárd	ny	113	13	.	.	.	126
	t	87	3	1	.	.	91
Hárskút	ny	1202	325	12	.	.	1539
	t	1488	519	18	1	.	1926
Pécs	ny	210	21	.	.	.	231
	t	290	18	.	.	.	308
Debrecen	ny	115	29	3	2	.	149
	t	195	3	.	.	.	198
Békéscsaba	ny	223	28	.	.	.	251
	t	431	57	1	.	.	489
Kékestető	ny	797	88	5	.	.	890
	t	2130	488	58	6	.	2682

ny: nyári félév

t: téli félév

szélsebességű időszakok tartamgyakoróságát. Az esetszámlálásnál megkülönböztettük a nyári (március 16 – október 14-ig) és a téli (október 15 – március 16-ig) félév adatait, az időpontok szokatlan volta a zúzmaraképződési időszak elkülönítését célozta (*II. táblázat*). Az *I. táblázat*ból kiderül, hogy mind a nyári, mind a téli félévben egyaránt szeles körzetnek minősül a soproni, a kékestetői, a hárskúti és a szombathelyi körzet, ahol 5 év alatt 2700–5900 órát fújt erős- és viharos szél!

Kevésbé szeles körzetnek minősítettük a békéscsabai, a debreceni, a pécsi és a szentgotthárdi állomások körzeteit.

közötti különbség Kékestető esetében, ahol ezen órák száma a nyári háromszorosánál is több, de még Békéscsabán is közel a kétszerese. Az *I. táblázat*ból még az is kitűnik, hogy Szombathely és Sopron térségében is fordult elő még 71–80 km/óra erősségű átlagos szél.

Megvizsgáltuk továbbá, hogy a 30 km/órás küszöböt meghaladó szélsebességek hány órán át tartottak az egyes állomásokon a vizsgált 1986–1990. évek alatt. A *II. táblázat* alapján az alábbi következtetéseket vonhatjuk le. Figyelemre méltó, hogy a leghosszabb viharos időtartamban mekkora különbségek vannak az egyes

állomások között; Sopronban 97, Szombathelyen 76, Hárskúton 64, Szentgotthárdon 14, Pécsen 21, Debrecenben 17, Békéscsabán 15, Kékestetőn 52 óra.

Ha az egyes időtartamok gyakoriságát hasonlítjuk össze, az alábbiakat állapíthatjuk meg. Sopronban igen gyakori az 1 órás időtartamú erős szél, amely a vizsgált 5 év alatt 344 órát tett ki, 179 esetben tartott 2 óráig az erős szél. Említésre méltó, hogy 33 óráig tartó gyakoriságokig csaknem folyamatosan fordulnak elő esetek.

Amíg Sopronban nem a mostani helyén, a Kuruc-dombon volt az állomás – ahol a régi szélmalomok is vannak –, a legerősebb szeleket Szombathely mérte és elsőként jelentette az óránkénti távirataiban. Most ugyan a rövidebb periódusú időtartam gyakoriságaival Sopron megelőzi Szombathelyt, de azért a 37–54 óra közötti időtartamok előfordulásában továbbra is Szombathelyé az első hely, és ez jelent komoly igénybevételt a környékbeli távvezetésekre.

Korábban, amíg a szentgotthárdi állomás a városban működött, úgy véltük, hogy a szélsebességei a zártabb környezet miatt olyan alacsonyak. S lám, ezen a jelenlegi, teljesen nyílt helyen is csak ilyen kevés és rövid ideig tartóak az erős szelek.

Hárskút a gyakoriságot, valamint az egyes osztályközök arányait tekintve hasonlít a soproni körülményekhez; aránylag itt is gyakori az 1–2 órás időtartamú erős szél, de csaknem 30 óra időtartamig szinte folyamatosan fordulnak elő erős szelek.

Pécs szintén a kevésbé szeles körzetek sorába tartozik; 12 óránál hosszabb időtartamú szélvihar már alig fordul elő ebben a térségben. Kékestetőn a rövidebb időtartamú szélviharok esetszámai alig nagyobbak, mint a hosszabbak; mondhatni, hogy 31 óra tartamig folyamatosan fordulnak elő erős- és viharos szelek. De feltűnő, hogy a téli félév értékei minden esetben meghaladják a nyári félévét.

II. táblázat:

A 30 km/h-t meghaladó szélsőségek időtartam gyakoriságai (n)
1986–1990

Óra tartam	Sopron	Szombat- hely	Szent- gotthárd	Hárskút	Pécs	Debrecen	Békés- csaba	Kékes- tető
	ny t	ny t	ny t	ny t	ny t	ny t	ny t	ny t
1	162 182	72 43	19 16	152 128	29 51	22 13	34 70	80 114
2	76 103	37 26	4 7	41 75	12 18	14 11	15 27	43 70
3	66 65	38 18	5 3	32 49	16 20	6 5	19 26	25 52
4	43 54	20 15	1 2	20 32	5 6	7 5	7 12	16 34
5	36 36	7 17	4 3	18 19	4 3	4 4	7 10	14 27
6	28 31	13 16	3 2	17 15	4 3	2 1	2 7	11 30
7	22 20	7 3	2	16 14	1 1	2	8	10 18
8	21 21	14 2		6 15	2	2 1	2 1	4 11
9	18 15	6 6	1 1	8 10	1 2	1	5 2	7 23
10	12 12	8 6		6 4	1	1	1 1	5 10
11	13 13	2 1		5 11	1 1	1		3 7
12	5 7	6		8 6	2 1	1 1	1	2 7
13	8 10	1		6 4		2		2 5
14	3 10	3	1	3 2				10
15	5 4	7		1 3			1	1 5
16	2 4	2 1		6	1			2
17	1 5			2 3		1		8
18	4	1 1		1	1			3
19	5 2	2		1 4				1 1
20	1 2	1		1 3				4
21	1	1		1 2	1			2
22	1 1	2 1		2				1 3
23	1	2		2 1				3
24	1 2	2		2				1
1–24	531 603	251 159	38 37	346 411	77 110	65 41	93 166	225 450
25–48	5 7	7 9		5 5				3 9
49–72	4 4	3 2		1				1
73–96		1						
97–120	1							

ny: nyári félév
t: téli félév

Debrecenben rövid ideig tartanak és aránylag ritkák a viharos fokozatú szelek, de ez a kevés számú eset is különös, mert itt viszont a nyári félév előfordulásai haladják meg a télit.

Békéscsaba környete is kevésbé szelesnek mondható; 15 óránál nem tartott hosszabb ideig erős szél az 5 év alatt, de a téli félév itt is szelesebb a nyárinál.

Zúzmaraterhelések

A szélkiértékeléshez felhasznált 8 állomáson zúzmaramérések is folynak, s ez teszi lehetővé, hogy ugyanezen helyekre vonatkozó zúzmara adatokat szerezzünk. Az

adatgyűjtés során itt is a zúzmara-terhelések időtartamait és ezeknek gyakoriságait állítottuk elő. Állomásonként ugyanazon 5 évi adatsorozatról gyűjtöttük ki – az egyes képződési fázisokra – a képződés kezdetétől a további fennmaradások és újabb képződések időtartamait egészen a lerakódás lehullásáig. Vagyis ezáltal olyan információ birtokába jutottunk amelyből megállapítható, hogy az előző fejezetben tárgyalt erős- és viharos szélsőségek mekkora időtartamon keresztül fásasztják a távvezetéseket (III. táblázat).

A III. táblázat tanúsága szerint a zúzmaraterhelések időtartamának

óraösszegeiben igen nagy eltérések mutatkoznak országgrészenként.

A legtöbb óraszám Kékestetőn fordult elő, ahol az 5 év alatt 5131 órán át terhelte valamilyen bevonat a körzetében lévő tereptárgyakat. Ezt követi Hárskút 2416 órával, – amint ez várható is volt a tengerszint feletti magassága következtében. Különös, hogy a sort Békéscsaba követi 1741 órájával. Ez a jelenség talán azzal függ össze, hogy Békéscsabán viszonylag kevés a viharos szél, amely lerázta volna a gyengébben tapadó bevonatokat. A sorban a negyedik Pécs és környete, ahol 1362 órát maradtak fenn a lerakódások. Az ötödik állomás a sorozatban Szentgotthárd, ahol még mindig 904 óra volt ez az összeg; mint ismeretes, a viharos szelek időtartama itt sem volt nagy, amely esetleg lerázta volna a bevonatokat. A hatodik Debrecen a sorozatban, ahol 894 óra összegű volt a zúzmarás időtartamok 5 évi összege, de ez a körzet sem minősül különösebben szelesnek. A hetedik Szombathely 719 óra összegével, míg a nyolcadik Sopron, ahol mindössze 534 volt a zúzmarás órák összege. Itt viszont sok az erős szél!

A táblázatból az is kiderül, hogy Szombathelyen 17 órás időtartamig folyamatos a gyakoriság, de Sopronhoz hasonlóan itt 80 óra időtartam volt a leghosszabb előfordulás. Szentgotthárdon 35 órás időtartamig folyamatosan fordulnak elő esetek, és Sopronhoz, Szombathelyhez hasonlóan itt is van előfordulás 85 órás időtartammal. Hárskúton 33 órás időtartamig folyamatosan terheli bevonat a tereptárgyakat, de 288 óráig tartó lerakódás is fordult itt elő. Pécsen 20 órás időtartamig elég gyakori a zúzmarás állapot, a leghosszabb időtartam 236 óra volt. Még szerencse, hogy nem különösebben szeles a környete. Kékestetőn viszont 56 órás időtartamig fordulnak elő bevonatok folyama-

tosan, s még néhány 200 órás fentmaradáson kívül 319 órás országos maximumig terhelheti a tereptárgyakat bevonat, amelyhez igen magas számú, a téli félévben előforduló viharos szél tartozik. Debrecenben mintegy 24 időtartam a leggyakoribb, míg néhány 60

órás időtartamon kívül fordult még elő 170 órás maximum is. Békéscsabán, mint sok más állomáson a leggyakoribbak a kb. 20 óráig tartó időtartamok, de 100 óráig is fordulnak elő esetek, sőt a maximum időtartama 277 óra, amihez ha figyelembe vesszük a téli félévben a

közel 500 órányi viharos szelet, nem elhanyagolható szempont a távvezetékekre ható megterhelés. Az előzőekben megvizsgáltuk az erős szelek és a zúzmara ciklusok (képződés kezdetétől a lehullásig terjedő) időtartamok hosszát a 8 állomás körzetére vonatkozóan. A téli félévben előforduló erős és viharos szelek azonban nem járnak feltétlenül együtt egyidejűleg zúzmara terheléssel is. Érdekes is volna ezeket az 5 évre vonatkozóan konkrétan megállapítani, de ez túl-nő jelen tanulmányunk keretein. A feldolgozást tervezzük.

Addig is, hogy ne csupán feltételezésekre legyünk utalva, idézünk egy korábbi tanulmányunk idevonatkozó részleteiből. Ezek szerint Kékestetőn 5 év (1975/76 – 1979/80) alatt megfigyeltek zúzmara képződést 573 órában. Ezen időszak alatt átlagosan $-4,2^{\circ}\text{C}$, 95 % relatív nedvesség mellett 5,4 m/s-os szél fújt. Viszont ezen 573 óra alatt $-13,3^{\circ}\text{C}$ és 25 m/s-os volt a két szélsőséges érték.

A zúzmara képződése utáni úgynevezett fentmaradási fázis hossza 827 óra volt a fenti 5 év alatt, az átlagos hőmérséklet $-3,3^{\circ}\text{C}$, 91 %-os relatív nedvesség és 4,3 m/s-os a szél; az ezen fázisokban mért szélsőértékek viszont $-15,9^{\circ}\text{C}$ és 16,0 m/s.

Összefoglaló

A bemutatott táblázatok alapján kép rajzolódik ki hazánk szél- és zúzmara viszonyaira vonatkozóan. Megjegyezzük azonban, hogy a feldolgozott 5 év és csak 8 állomás adta információ nem jogosít fel messzemenő következtetések levonására. Azt azonban érzékelteti, hogy a vizsgálat célja és módszere helyes volt, amit bővített formában még folytatni érdemes.

Dr. Csomor Mihály,

Zárbok Zsolt

III. táblázat:

A zúzmaraterhelés időtartamok gyakorisága (n) 1986–1990

Óra	Sopron	Szombathely	Szent-gothárd	Hárskút	Pécs	Debrecen	Békéscsaba	Kékestető
1	1	.	.	.	.	.	.	2
2	2	1	2	.	1	2	2	7
3	1	2	.	.	2	2	3	4
4	2	7	2	1	7	1	7	2
5	2	2	2	1	5	2	10	5
6	1	4	.	2	2	2	6	5
7	4	5	1	3	4	.	3	3
8	3	2	.	2	2	1	6	4
9	1	1	.	5	2	1	1	5
10	4	2	1	.	2	2	1	5
11	2	3	2	6	.	2	3	3
12	1	2	2	3	2	1	5	5
13	.	1	2	3	1	1	1	6
14	.	.	4	8	.	1	1	5
15	.	1	2	2	.	.	2	1
16	.	2	1	4	2	.	6	4
17	.	2	.	1	3	1	2	2
18	1	.	.	3	2	1	3	4
19	.	.	1	4	2	.	1	2
20	1	1	1	5	.	.	.	1
21	.	.	1	.	.	1	.	1
22	.	.	.	1	.	.	.	2
23	.	.	1	1	.	1	1	1
24	.	1	3	2	.	.	.	1
1–24	26	39	28	57	39	22	64	80
25–48	4	3	8	10	8	5	5	29
49–72	2	3	3	2	2	3	6	11
73–96	1	1	1	2	1	1	3	9
97–120	.	.	.	1	1	1	1	4
121–144	.	.	.	1	.	.	.	2
145–168	.	.	.	2	1	.	.	1
169–192	.	.	.	.	.	1	.	1
193–216	.	.	.	1	.	.	.	.
217–240	.	.	.	.	1	.	.	.
241–264	.	.	.	.	.	.	.	.
265–288	.	.	.	1	.	.	1	3
289–312	.	.	.	.	.	.	.	.
313–336	.	.	.	.	.	.	.	1
Terhelés teljes tartama (óra)	534	719	904	2416	1362	894	1741	5131

IDŐJÁRÁSI REKORDOK MAGYARORSZÁGON

A Légek 1989. évi 1. számában közreadtunk egy térképet, amin 50 időjárási világrekord található. Ennek mintájára elkészítettük a hazai időjárási rekordok térképét. A bemutatott időjárási rekordok köre természetesen bővíthető, mind tartalmilag, mind a vizsgált időszakok hosszát tekintve. Nagyon valószínű, hogy a legmondosabb válogatás ellenére is rejtve maradtak az itt közlőknél még kiugróbb szélsőségek. Az Országos Meteorológiai Szolgálat éghajlati adatarchívuma sok millió csak kéziratban (nem számítógépes adathordozón) megtalálható mérési adatot őriz. Még a folyamatos adatfeldolgozás mellett is előfordulhat, hogy a meglévő rekordértékek „felülbírálása” néha elmarad. A csapadékok és hőmérsékletek szélsőértékeinek megállapításánál igyekeztünk az elérhető leghosszabb, lehetőség szerint a folyamatos mérésektől kezdődően megvizsgálni az adatokat és kiválasztani az abszolút maximum- és minimumhőmérsékleteket, a legnagyobb és legkisebb évi, havi csapadékösszegeket. A hőmérsékletek esetében mintegy 60, a csapadéknál többszáz állomás mérései alapján választottuk ki a rekordokat.

A különböző átlagos csapadékmennyiségek és csapadékos napok szélsőértékei az 1951–1990-es időszak, és mintegy 850 állomás napi adatai alapján kerültek kiszámításra. A hőmérsékletek évi átlagának szélsőértékei, és a legalacsonyabb maximum és legmagasabb minimum értékek az 1901–1990 időszak 13 éghajlati állomásának napi maximum-, és minimumhőmérsékletei segítségével lettek kiválasztva.

A további néhány más éghajlati szélsőség, mint például a relatív nedvesség, a széllelés, napfénytartam vagy akár a ködös napok rekordértékei más-más időszakok és állomások adataiból származnak. Néhány érdekesség:

– Az országos abszolút maximumot (41,3°C) Pécsen 1950. július 5-én mérték. Ezen a napon az ország több más térségében is elérte, illetve meghaladta a napi maximális hőmérséklet a 40 fokot:

Zalaegerszeg:	40,0 °C
Királyhalom:	41,1 °C
Siklós:	40,5 °C
Debrecen:	40,0 °C
Kunszentmiklós:	40,0 °C
Mezőhegyes:	40,0 °C

– Görömbölytapolcán mérték az országos abszolút minimumhőmérsékletet (–35,0°C, 1940. február 16.), amiről egy helyi hidrológus- mérnöknek az volt a véleménye, hogy azért is különleges, hisz a környéken sok hóforrás van, amely befolyásolja a mikroklimát. Meg kell azonban jegyezni, hogy a „fagyugos” helyek is különleges, éghajlati szempontból a tágabb klimatikus környezetüktől eltérő tulajdonsággal rendelkeznek. A fenti adat hitelességét alátámasztja a Hernád völgyében, Fügedőn ugyanekkor mért – 34,9°C minimumhőmérséklet. Hegyvidékeinken – ahol tudvalevően a hőmérséklet a magasság függvényében csökken – ugyan csak előfordulnak szélsőségesen hideg hőmérsékletek. A Bükk-

fennsíkon 800 m körüli tengerszint feletti magasságon számos tölcser alakú bemélyedés, úgynevezett töbör található. Derült, szélcsendes éjszakákon a kisugárzás következtében a lehűlt levegő a töbör alján ülepszik meg. 1961. július 7-én egy expedíciós mérés során –7,8°C-t mértek egy töbör alján, miközben a környező erdőben +2°C volt a minimumhőmérséklet.

– 1988. augusztus 3-án – amikor Szarvasról jelentették az eddigi regisztrált legnagyobb széllelést – a balatonaligai csapadékmérő állomás észlelője a következőket írta az állomás havi bizonylatának „Rendkívüli időjárási jelenségek” rovatába: „17⁴⁵-kor egyszerre több víztölcser volt látható. (15–20–25 méter magasak voltak.)”

– Az ógyallai csillagvizsgáló II. adjunktusa Bodócs István (később a Győrvárosi Meteorológiai Állomás vezetője) a következőket jegyezte fel egy rendkívüli havazás kapcsán: „Abnormis havazás 1913. április 13-án. A vasúti forgalom két napig szünetelni volt kénytelen.”

– Péczely György említi, hogy a leghosszabb csapadék nélküli időszak országunk alföldi tájain elérheti az 52 napot. Ezt a rekordot Gyulán észlelték, amikor 1897. október 7-től november 29-ig nem hullott mérhető csapadék. Ilyen hasonlóan száraz időszakot írt le Dunay Sándor, az 1986. augusztus 25. és november 30. közötti 98 napot, amikor az Alföld több állomásán csupán annyi csapadék hullott (maximum 5 mm), ami még feltehetően aznap elpárolgott.

**Kövér Béláné – Nemes Csaba –
Váradi Ferenc**

Térkép a 24–25. oldalon

IDŐJÁRÁSI REKORDOK MAGYARORSZÁGON



Hille Alfréd szellemi öröksége

A Magyar Meteorológiai Társaság 1991. december 5-én tartott évi záróülésén emlékezett meg dr. Hille Alfréd születésének 100., halálának 10. évfordulójáról. Az alábbiakban Szalma Jánosnak, a KEI Repülésmeteorológiai osztálya vezetőjének ezalkalomból elhangzott előadását adjuk közre. (A szerkesztő)

Hille Alfréd a magyar meteorológia nagy alakja 100 éve született. Oly sokoldalú ember volt, hogy most több szakterület képviselője is állhatna itt és méltathatná azt a szellemi örökséget, amelyet külön-külön is ránk hagyott. Az aerológia, a földfelszíni megfigyelések rendszere, a balatoni viharjelzés csakúgy, mint a meteorológiai publicisztika elválaszthatatlanul összefonódott Hille Alfréd személyével. De ahogy minden hegláncnak van egy, a többi közül kiemelkedő csúcsa – Hille Alfréd munkásságát tekintve ezt vitathatatlanul a repülésmeteorológia jelentette. Ez a szakterület az, amelynek az 1920-as évek közepén az alapítója, majd eminens művelője és leghosszabb időn keresztül vezető személyisége volt. A repülésmeteorológia az elmúlt hét évtized során lényegében az alapításkor kitűzött célokat valósította meg, szolgálta és szolgálja a repülések biztonságos végrehajtását. Ennek technikája és a repülésmeteorológiai produktumok természetesen időről-időre átalakultak és fejlődtek. Talán ezen a területen valósul meg leglátványosabban a nemzeti és nemzetközi munkamegosztás és együttműködés, a repülésmeteorológiai jelentések, előrejelzések és veszélyjelzések standardizált formában és tartalomban történő kiadása. Hille Alfréd 1922 és 1925 között kifejezetten nyomorúságos gazdasági és az ország kiszolgáltatott helyzetében rakta le a repülésmeteorológia alapjait. A trianoni békeszerződés a magyar repülést lehetetlen helyzetbe hozta. Összetörték a repülőgépeket, felfűrészték a légcavarokat, leállították az igen szépen fejlődő magyar repülőgépgyártást, a magyar aviatika lényegében agonizált. A repüléssel foglalkozó polgári, de különösen a katonai körök természetesen nem nyugodtak ebbe bele és keresték azt a kibúvót, amellyel a repülést újjá lehetett volna élesíteni. A megoldáshoz Hille Alfréd adta az ötletet, aki azokban az években a Légügyi Hivatal munkatársa volt. Elérkezettnek látta az időt, hogy Magyarországon is megkezdődjenek a magaslégköri légállapotmérések. Ezt akkoriban repülőgéppel végezték. Előterjesztése nyomán a hivatalos szervek a kormányon keresztül a Nemzetközi Ellenőrző Bizottsághoz fordultak azzal a kéréssel, hogy magaslégköri mérések céljából engedélyezzék repülőgépek üzemeltetését. A Bizottság ezt viszonylag rövid idő alatt engedélyezte, sőt tagjai egymást kijátszva még

repülőgéphez is juttatták az országot. Így tehát a katonai repülés a meteorológia mögé bújtatva újra beindulhatott és a légierővel nem rendelkező Magyarországnak három időjelző százada is alakult. Elindult egy pozitív visszacsatolási folyamat: volt repülés, amelyet viszont időjárási információkkal is el kellett látni és ezzel kezdetét vette a repülésmeteorológia.



Kép a 30-as évekből:
készülődés repülőgépes időjárás-felderítésre. Középen Hille A.

Már ebből a kiragadott epizódból is több tanúságot vonhatunk le. Hille Alfréd egy meteorológiai szakmai igény kielégítése érdekében azonosulni tudott egy másik szakterület, esetünkben a repülés problémáival és el tudott indítani egy közös érdekeltségeket tartalmazó folyamatot. Ma ezt úgy is mondhatjuk, hogy nagyszerűen, sőt zseniálisan menedzselte egy témát. Tanúságul szolgál az is, hogy egy ember, aki az összefüggéseket jól felismeri, milyen nagy szerepet tud játszani egy reménytelennek látszó probléma megoldásában. Mindez a gondolat a személyiség szerepének újraértékeléséhez vezet, miközben az is igaz, hogy a szakmai problémák egyre összetettebb jellege miatt a team-munka is mind nagyobb hangsúlyt kap. Hille Alfréd sikeres munkásságát elemezve azon is el kell gondolkoznunk, hogy a szakemberek, szakmai egységek adott korban és adott

gazdasági helyzetben milyen körülmények között, milyen hivatali gépezetben tudnak a legeredményesebben alkotni.

Soha nem volt annyira időszerű Hille Alfréd publicisztikai tevékenységére hivatkozni, mint napjainkban. A meteorológia népszerűsítése, az ismeretterjesztés és általában véve a közművelés területén végzett munkássága több, mint példaértékű. 1925-től 1938-ig, 13 éven keresztül lényegében egyedül vezette a Pesti Hírlap időjárási rovatát, amelyet a cikkek megírásától kezdve a szerkesztőségbe történő eljuttatásig maga végzett. Szinte hihetetlen, hogy az az ember, aki a meteorológiai célú repüléseket irányította, annak sokszor személyes résztvevője és értékelője volt, szervezte a meteorológiai állomásokat, elindította az óránkénti jelentéseket, megalapozta a hazai veszélyjelzést, indította a tanfolyamokat – hogyan tudott olyan sokat publikálni. Az „Időjárás”-ban 80 darab cikke jelent meg. A nagyobb szakmai anyagainak megjelenése között éppen egy fél-évszázad telt el. 1905-ben a földrengéssel foglalkozó doktori értekezése kerül kiadásra és 1955-ben az Akadémiai Kiadó gondozásában jelent meg negyedik tankönyve „Repülési Meteorológia” címmel. Gondosan ügyelt minden dolgozatára. A világos, tiszta fogalmazást és nyelvünk helyes használatát környezetétől is megkívánta. Tankönyvei a repülők között fogalommal váltak és megjelenésüket követően szószerint elkapkodták az üzletekből. Tankönyvei egyértelműen igazolják, hogy a maga korának a szakmájával összefüggő tudományos eredményeiben tájékozott volt és a jó tankönyvekre jellemzően a kikristályosodott, szoliter ismereteket adta közre. Ugyanakkor ügyelt a történelmi hagyományok mértéktartó megörökítésére is. A széllökésre ma is használjuk a QNT elnevezést, a repülésben pedig a QFE és a QNH, az egykor rövidítésként használt kód szavak a magasságmérő beállítására szolgáló légnyomási adatok hivatalos elnevezésévé váltak. Az egymást követő generációk Hille Alfréd tankönyvéből tudhatják meg, hogy ezeket a rövidítéseket a morzéval történő távközlés idején vezették be, és az egész kifejezés gyűjteményt az úgynevezett Q-kódex foglalja össze.

Aktív munkás éveit végig kísérte az oktatás. Ezt a tevékenységét is magasfokon művelte, 1930-ban a Szegedi Tudományegyetem magántanára lett.

A repülésben résztvevők meteorológiai tantárgyának oktatása az alapok lerakása óta a repülésmeteorológia egyik tradicionális és fontos feladatává vált. A specializálódott és szervezetenként is elkülönült repülési szakterületek részéről eddig az oktatási igény oly nagymértékű volt, hogy azt a Légiforgalmi és Repülőtéri Igazgatóság Repülés Oktatási Központjának főfoglalkozású szaktanára, illetve a repülésmeteorológiai részleg több munkatársának bevonásával is alig tudtuk kielégíteni. Készségkívül a jövő ezen a területen is tartogat némi bizonytalanságot.

A nehézségek ellenére a repülőgépvezetők, illetve a repülésben résztvevő szakszemélyzetek meteorológiai oktatása az alapvető célkitűzéseken túlmenően, nevezetesen a repülések biztonságos végrehajtásához szükséges ismeretek átadásán kívül azért is fontos

számunkra, hogy szolgáltatásaink fogadási készségét fenntartsuk, sőt ha lehet még növeljük.

Hille Alfréd közművelői tevékenységének méltatása során megemlítjük, hogy a polgári repülésben az ő fordításában, magyarosításában terjedt el a jet-stream, a „futó-áramlás” kifejezés. Fordítását kritika érte. Etimológiai és bizonyos mértékben szakmai szempontból is a „sugár-áramlás” talán jobb kifejezés lett volna. A katonai repülésben az „orkán-csatorna” kifejezés terjedt el. A meteorológiai folyamatok és jelenségek tér-idő skálájának szemszögéből nézve a futóáramlás elég szerencsésen fejezi azt ki, hogy ennek a jellegzetes magassági légáramlásnak a földrajzi mérete olykor ezer kilométeres nagyságrendet ér el, esetleg több ágra szakadva, de körbe „futja” a Földet is.

Most hasonló fordítási feladat és felelősség előtt állunk. Több utasszállító repülőgép katasztrófájához vezetett, elsősorban az Egyesült Államokban igen szélsőséges fizikai tulajdonságokkal fellépő, heves leáramlás, a microburst-ön keresztül történő átrepülés, főként a leszállási szakaszban. A légiközlekedés ma már túl van a megrázkódtatásokon és az aktív védekezés időszakát éli. Alapos meteorológiai felderítésekkel, – ennek egyik eszköze a Doppler-radar – és megfelelő repülési technikával a katasztrófák elkerülhetők. A microburst-ról feltárt ismeretek bevonultak a repülőgépvezetők kötelező tananyagaiba, de még nem találtuk meg az angol szó legtömörebb, ugyanakkor a legjobb magyar megfelelőjét.

Hille Alfréd egy hónap híján 90 évig élt. Élete felölelte a repülés fejlődésének legforradalmibb időszakát a hőskortól, a Wright-fivérek első motorosrepülési kísérleteitől kezdve a hangsebesség feletti utasszállító repülőgépeé megjelenéséig. Az időjárástól való függőség sokat változott ez idő alatt. A Wright-fivérek gépét egy nem várt szélroham felborította, korunkban viszont a repülés bizonyos kategóriáiban az időjárástól való függőség jelentősen csökkent.

November első napjaiban került sor Ferihegyen a második futópálya 31R (Monor felőli) leszállási irányából az automatikus leszállást biztosító földi irányítástechnikai berendezések főpróbájára. Ezzel a történelmi eseménnyel, hacsak részlegesen is, de Ferihegy repülőtér a III/A kategóriába lépett előre, nemzetközi rangja tovább emelkedett. Abban a szerencsés helyzetben volt részünk, hogy a MALÉV új gépcsodájával a Boing 737-es család 300-as típusú gépének fedélzetén közvetlenül a pilóta kabinban nézhettük végig, hogy a repülőgépvezetők minimális beavatkozásokkal, az automatikára hagyatkozva, szinte szó szerint ölbe tett kézzel figyelik a leszállás bonyolult folyamatát. Az új generációs gépeken alapvetően megváltozott a repülés-sel összefüggő valamennyi mérés, elektronika vezérli a hajtóműveket és ezzel megvalósulhatott az optimális működtetés lehetősége. Az információk a fedélzeti számítógépbe szaladnak be és az vezérli a robotpilótát is. A színes képernyőn kirajzolható a repülőgép pályája és

az inerciális navigációs rendszer segítségével kijelzhető a repülőgép rendkívül pontos földrajzi helyzete. Kissé vulgarizálva azt is mondhatjuk, hogy a repülőgépvezető legfeljebb passzióból vezetheti a gépet, egyébként számítógépet kezel és ellenőriz.

A repülés és a meteorológia kapcsolatának sajátos szakaszába érkeztünk. A közforgalmi repülésben erőteljes fejlesztéseket és ráfordításokat végeztek és végeznek annak érdekében, hogy az időjárási hatásoktól való függőség csökkenjen. Ugyanakkor, mintegy ellenpontként növekednek, sőt egyre-másra formálódnak az időjárástól függő ágak. Ez a tény azonban eddig önmagában véve nem hozta meg a logikai alapon természetesnek tűnő egymásratalálást. A társadalmi és tulajdonviszonyok gyökeres átrendeződése a repülés-meteorológia számára pozitív folyamatokat indíthat el, legalább is ezt a képet láthatjuk, ha a fejlett országokba kitekintünk. A tapasztalat azt mutatja, hogyha a repülésre való felkészülés során a biztonság és az eredményesség szempontjai összhangba kerülnek, a meteorológiai információk is felértékelődnek, a repülés-meteorológia léte nem kérdőjeleződik meg. A magyar repülés-meteorológia gazdasági háttere mégisincs összhangban fontosságával és a polgári repülés legmagasabb szintű okmányának szellemével, az úgynevezett Chicagói Egyezmény aláírásával vállalt állami kötelezettségekkel. Nemrégén kerültek nyilvánosságra azok a repülés-meteorológiát is érintő intézkedések, amelyeknek megtételére az OMSZ finansziális okokból rákényszerült. Amennyiben az Országos Meteorológiai Szolgálat a repülés-meteorológiára nem kapja meg a 20 mFt körüli kiegészítő támogatást, akkor a repülésnek nyújtott közvetlen és közvetett szolgáltatásait, mint például a rádioszondázást 1992 első félévében meghatározott mértékben és ütemezés szerint csökkenti.

Mind az OMSZ vezetése, mind a repülés-meteorológia kollektívája érthetetlenül áll szemben azzal a dilemmával, hogy a nap, mint nap realizálódó repülési díjnak (útvonalhasználati-, leszállási díjnak, stb) a Polgári Repülés Nemzetközi Szervezete által is jogosnak ítélt részéhez, amelyek a meteorológiai ráfordításokat fedezi, eddig nem sikerült hozzájutni. Azonban az is a tényekhez tartozik, hogy a Meteorológiai Szolgálat ilyen irányú határozott pénzügyi politikája most kezd markánsan megnyilvánulni. Hogy ehhez a kemény és esetleg hosszantartó küzdelemhez erőt merítsünk és problémamegoldó készségünket fejlesszük, a történelmi tapasztalatokat is érdemes újra meg újra áttekелni.

Hille Alfréd szellemi örökségének áttekintésekor jogosan merül fel az a kérdés is, hogy a repülés hogyan értékeli az ő szerepét, tevékenységét. Sajnálatos a valóság, de Zách Alfrédnek van igaza, aki emlékirataiban is jogosan vetette fel, sőt nehezményezte, hogy a magyar repülés történeti kiadványaiban, repülési kiállítá-

sokon Hille Alfrédrol, enyhén szólva elkerült a figyelem. A repülésnek ezt valóban korrigálni kell. Az európai gyakorlatnak megfelelően nálunk is divatba jön a közforgalmi gépek elnevezése. Az 1991. évi pápa látogatás alkalmából a MALÉV a már említett Boeing 737-300-as gépei közül az egyiknek a „Szent István” nevet adta. Érdeklődésemre úgy tájékoztattak, hogy pályázatot írtak ki, de még nem döntöttek. Kérem a Meteorológiai Társaság Választmányát és/vagy Elnökségét – mérlegelje Hille Alfréd megörökítésének ezt a lehetőségét is.



Hille Alfréd (jobbról a második) az Időjárás nemzetközi szerkesztőbizottsági ülésén (1960. okt.)

Annak ellenére, hogy a mai centenáriumi megemlékezésünk során csak címszavakban tudtuk felsorolni Hille Alfréd életútjának egy-egy állomását, a meteorológusok közösségének nincs adóssága ünnepeltünk emlékének megörökítése területén. Az Ő nevét viseli az az Ifjúsági pályadíj, amelyet az Országos Tudományos Diákköri Konferenciák meteorológiai szekciójában bemutatott legjobb előadások jutalmazására ítél oda az MMT. A Társaság gondozásában 1985-ben kiadott „Dr. Hille Alfréd Emlékkönyv” és a tiszteletére rendezett Emlékülés jegyzőkönyvének önálló kiadványa, e nagyszerű ember életútjának és életművének teljes keresztmetszetét adják. A legnagyobb elismerés és köszönet illeti e két publikáció szerzőit: Szász Gábort, Zách Alfrédet, Csaplak Andort, Böjti Bélát, Mezősi Miklóst, Simon Antalt, Hallamáné Lépp Ildikót, Flórián Endrét, Tóth Pált, Nagy Istvánt és Ambrózy Pált, aki jelen emlékestünk lelkes szorgalmazója volt. Remélhetőleg ezek a kiadványok ösztönzést is adnak a szakmai memoár irodalom folytatására. Ugyanakkor bizonyosak lehetünk abban, hogy Hille Alfrédrol a szakemberről, a légierő ezredeséről, vezető személyiségről, a Magyar Meteorológiai Társaság elnökéről és nagyszerű humanistáról, aki bekerült a magyar meteorológia panteonjába – nem utoljára emlékezünk meg!

Szalma János

A kuvaiti olajkutak tüzeinek hatása a levegőkörnyezetre

A január 17-én kirobbant Öböl-háború kellemetlen meglepetéssel szolgált a környezet globális és regionális állapotáért aggódóknak: az iraki hadvezetés lángba borította a kuvaiti olajkutak egyharmadát. Az égő olajkutak száma február végén érte el a csúcst; ekkor mintegy 625 kútból tört fel és égett az olaj, melynek mennyisége naponta a 2 millió barrelt is meghaladta.

November elejére az utolsó olajkutát is eloltották Kuvaitban. Az elmúlt fél évben bizonyossá vált: az Öböl-térségből származó szennyezőrészecskék nem (vagy a kimutathatósági szint alatti mértékben) jutottak el Közép-Európa fölé. A globális környezet-szennyezés csekély, de reális kockázatával kapcsolatos tények és vélekedések arra ösztönözték az Országos Meteorológiai Szolgálatot, hogy – bár ez az esemény aktualitását elvesztette – összefoglalja és kiadvány formájában megjelentesse az elégett olaj okozta környezetszennyezés kapcsán megszerzett ismereteket. Jelen cikkben e kiadvány legfontosabb gondolatait kívánjuk a Léggör hasábjain közreadni.

Az égés hatására légkörbe került szennyezőanyagok

Az olajkutak égése során nagy mennyiségben keletkeznek különféle gázok, így kén-dioxid, szén-monoxid, hidrogén-szulfid és nitrogén-oxidok. Legnagyobb részarányt a gázok között a kén-dioxid képviseli, légköri tartózkodási ideje azonban rövid, mindössze két napra tehető, ezért 2000 km-nél nagyobb távolságra csak kis valószínűséggel juthat el. Jelentős mennyiségben keletkeznek rákkeltő aromatikusan és szerves

szénhidrogének is (például benzo-pirén), azonban mennyiségét és légköri tartózkodási idejét is figyelembe véve az egyik legfontosabb szennyező égéstermék a korom. (A kuvaiti nyersolaj tartalmaz még néhány mg nehéz fémeket; főként nikkelt és vanádiumot.)

Az említett anyagokból különböző légköri kölcsönhatások útján *másodlagos szennyezőanyagok* keletkeznek. Ilyen másodlagos szennyezőanyag például a kénsav, amely a csapadékrészecskékben oldva *savas esőt* okoz, súlyosan károsítva a növény- és állatvilágot, valamint az építményeket. A nitrogén-oxidok szintén hozzájárulhatnak a légköri savasodás növekedéséhez, a szénhidrogénekkel történő kölcsönhatások révén pedig *forokémiai szmog* keletkezhet. E szmog-típusnak egyik legfontosabb alkotórésze az ózon, amely magas koncentrációban szintén mérgező hatású.

Szennyeződés Kuvait közelebbi és távolabbi környezetében

Az égő olajmezőkről egy átlagos magyar hőerőmű kén-dioxid kibocsátásának több, mint 1000-szerese került a levegőbe. Ennek alapján arra a következtetésre juthatnánk, hogy az élővilágra rendkívül káros felszínközeli szennyezőanyag-koncentrációk alakulhatnak ki, a valóságban azonban nagyon sok tényező hat ez ellen. A tökéletlen égés következtében a kikerült olaj egy része elfolyik, viszont az eléggő olajszármazékok nagy hőemissziója következtében a szennyezőanyagok átlagosan 1,5–2 km magasságba jutnak fel. Az így kialakuló *lokális hősziget* az alsó néhány száz méteres magasságban 5–15 m/s-os levegő beáramlásra

vezet, amely megakadályozza, hogy az égő olajmező közelében nagy szennyezőanyag mennyiség kerüljön a felszín közelébe. A kialakuló füstfáklya magassága természetesen nagymértékben függ meteorológiai tényezőktől is; elsősorban a légkör stabilitásától, a keveredési réteg vastagságától, a szél sebességétől. A szél irányának is jelentős szerepe van, mivel kedvezőtlen esetben több, különböző olajmezőről származó fáklya is egyesülhet. A csapadék a szennyezőanyagok kimosódásának meghatározó tényezője, Kuvait azonban a trópusi sivatagi övben fekszik 120 mm körüli átlagos éves csapadékmennyiséggel, így nedves ülepedés útján csak a szennyezőanyagok kis része kerül ki a légkörből. Lényegesen fontosabb a száraz ülepedés hatása. A nagyobb méretű részecskék jelentős része néhány száz kilométeres sugarú területen belül a talajra, az épületek, a növényzet felszínére kerülve károsítja azokat.

I. táblázat: Kuvaitban mért kén-dioxid koncentrációk 1991. április 3-án (mg/m³)

8 órás átlag	500
5 perces átlag	1200
3 s-os átlag	1450
budapesti átlag	113
Nyálkahártya irritáció	1500
Tüdővizenyő fellépése	50000

A táblázat alapján megállapítható, hogy kén-dioxidból Kuvaitban létrejöttek egészségre káros koncentráció körüli értékek, ezek azonban csak rövid ideig maradtak fent, a 12–24 órás átlagok ritkán haladták meg a megfelelő egészségügyi normát. A légkör korom tartalma időnként szintén jelentős mértékben – az emberi szervezetre ártalmas mennyiségben – megnö-

vekedett. A többi szennyezőanyag meglehetősen kis koncentrációban fordult elő.

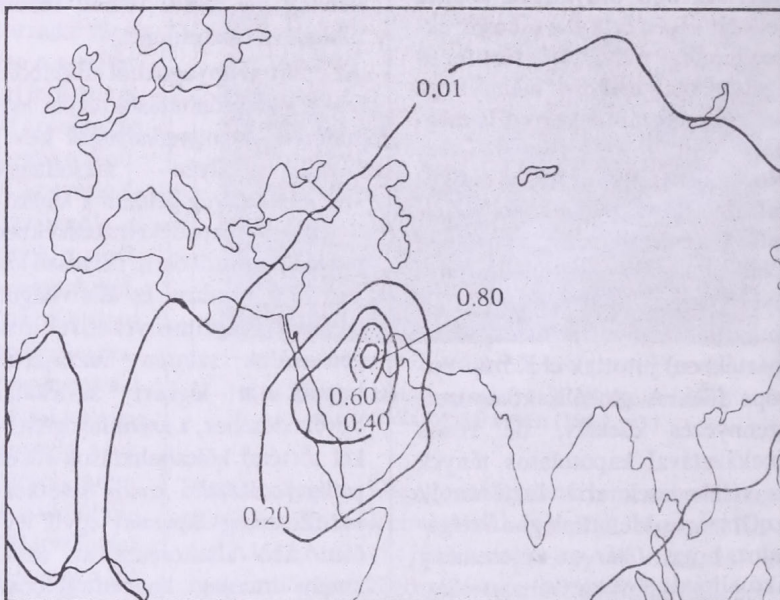
Az égő olajmezők mintegy 2000 km sugarú környezetében található országok – Szaud-Arábia, Irán, Izrael, Irak – főle jelentős mennyiségű szennyezőanyag szállítódott, illetve ülepedett le területükön. A regionális terjedés szempontjából legfontosabb meteorológiai tényező a *nagy térségű cirkuláció*. A tavaszi időszakban az alsó 800 m-es rétegben a füstfáklya nagyrészt délkeleti irányban húzódott, de időnként északkeleti áramlás is megfigyelhető volt. A magasabb légrétegekben a nyugatias áramlás uralkodott, így a 800–1000 m-nél magasabbra felkerült szennyezőanyagok főként Irán, India felé szállíthatóak. A Kuvaittól nyugatra fekvő területekre, így például Szaud-Arábiába elsősorban az augusztus-október közötti időszakban juthatott nagyobb mennyiségű szennyezőanyag, mivel ekkor a troposféra alsóbb rétegeire a változó irányú szél volt a jellemző, így a keleties szelek is számottevő gyakorisággal fordultak elő. A légoszlopban lévő összes koromtartalomra modellszámítás alapján következtethetünk: a Holland Meteorológiai Intézet operatív modelljével végzett 72 órás előrejelzés szerint magas koromtartalom csak Kuvait térsége fölött adódott, ugyanakkor még 1000–1500 km-es távolságba is jelentős mennyiség jutott el. Egy Kuvaittól kb. 100 km-re 2 km-es magasságban végzett angol repülőgépes mérés 2600 mg/m^3 -es kén-dioxid, 90 mg/m^3 -es nitrogén-oxid és 150 mg/m^3 -es ózon koncentrációt mutatott ki. Ezek a magas értékek is igazolják az égéstermékek jelentős mértékű kezdeti feláramlását.

Lehet-e globális következménye az Öböl-háború okozta légszennyezettségnek?

A megfigyelések szerint – a különböző hígulási, átalakulási és légkörből történő kiülepedési folyamatoknak köszönhetően – Kuvaittól több ezer kilométer távolságban nem alakulhattak ki jelentős szennyezőanyag-koncentrációk. Nem juthatott el nagy

távolságra rövid tartózkodási ideje miatt a legnagyobb mennyiségben keletkezett anyag, a kén-dioxid. A nagyobb méretű részecskék fokozatosan kihullottak a légkörből, de a kisebb méretű részecskék jelentős része is kikerül – például *nedves ülepedés* útján. Ezentúl az általános légkörszénnek megfelelően bizonyos területekre nagyobb, másokra kisebb valószínűséggel juthatnak el a szennyezőanyagok. Az 1. ábrán a Kuvaitból kiinduló

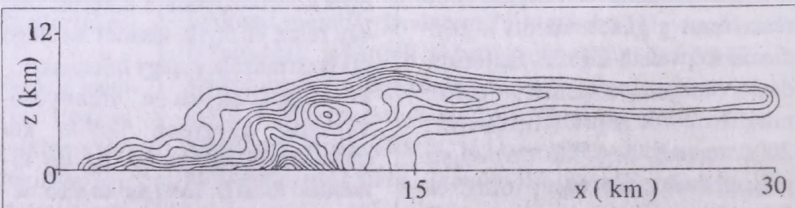
szadrészenél is kisebb korom többlet jelentkezett az égő olajmezők hatására. Az Európára előrejelzett szulfáttöbblet kevesebb, mint századrésze volt a Magyarországon mért átlagos szulfátkoncentrációnak. E modellszámításokat repülőgépes mérések is megerősítették: a Kaukázus felett 1,5–3 km magasságban a korom koncentrációja $0,12\text{--}0,32 \text{ mg/m}^3$ -es, a benzo-a-piréné pedig $0,02\text{--}0,16 \text{ mg/m}^3$ -es, alacsony értékeket ért el.



1. ábra: Kuvaitból kiinduló, a 800–400 hPa közötti légrétegre jellemző 10 napos trajektóriák relatív gyakorisága (1989–1990. április–szeptember)

szennyezőanyag terjedési útvonalak (10 napos, a 800 és 400 hPa közötti légréteg átlagszelével képzett *trajektóriák*) relatív gyakorisága látható. Megfigyelhető, hogy a nyugatias szelek nagy gyakorisága miatt a magasban elsősorban Ázsia felé terjedhetett a szennyezőanyag, Európa térségébe csak nagyon kis mennyiség juthatott el. A márciusi átlagos felszínközeli koromkoncentráció tanúsága szerint az öböl térségén kívül a norma hu-

A füstfelhőnek a nagytérségű hőmérséklet- és csapadék eloszlásra, valamint a hosszabb ideig fennmaradó cirkulációs képződményekre gyakorolt esetleges hatása szorosan összefügg a vízszintes és függőleges terjedési folyamatokkal. A korom-részecskék tartózkodási ideje 10–20 napra tehető, ugyanakkor a részecskék viszonylag nagy méretének köszönhetően a korom-felhő magassága nem haladta meg az 5 km-t (2. ábra). A



2. ábra: Szimulált koncentráció-eloszlás a füstfelhőben

kibocsátás közvetlen (néhány kilométeres) környezetében az állandó és intenzív hőtermelés következtében hőmérsékletemelkedés, illetve a hőforrásoktól kifelé irányuló *kifúvószél* lépett fel. Az Öböl-térség néhányszor tíz (esetleg száz) kilométeres környezetében (azaz a felhő alatt) viszont a csökkenő besugárzás lehűléshez vezetett. Ugyanakkor a néhány ezer km-es térskálán az *infravörös kisugárzás relatív növekedésére*, illetve ebből fakadóan kismértékű melegedésre lehetett számítani; ennek mértéke azonban erősen függött a füstreteg vastagságától. Ma már bizonyosan állíthatjuk: a szennyezőanyagok globális szóródása, illetve az ebből fakadó hőmérsékleti, csapadék, cirkulációs stb. anomáliák nem léptek fel, illetve ezek mértéke a természetes változékonyság alatt maradt. Talán e ténnyel magyarázható, hogy a hőmérsékleti és a csapadékelemek módosulásával kapcsolatos modell-eredmények ellentmondásosak. A Kanadai Éghajlatkutató Központ szimulációi Kuvait térségében nyárra 5–10°C-os hőmérsékletcsökkenést, míg a regionális környezetben 2–4°C-os pozitív hőmérsékleti anomáliát jeleztek előre, ám a valóságban a hőmérsékleti anomália még ez utóbbi értéket sem érte el. E modellkísérlet nyár elejére az indiai szubkontinensre növekvő feláramlást és

mérések és megfigyelések azonban ezt sem erősítették meg. A számítások arra utalnak, hogy – annak ellenére, hogy a szilárd szennyezőanyagok sztratoszferikus tartózkodási ideje százszorosa, esetleg ezerszerese is lehet a troposzferikus tartózkodási időnek – a korom-részecskék „felszívargása” a sztratoszférába valószínűtlen, így globális éghajlati hatással továbbra sem kell számolnunk.

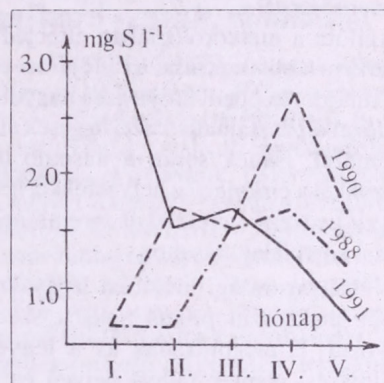
Az égő olajkutak hatása Magyarországi légszennyezettségére

Hazánkban az égő olajkutak hatására legfeljebb két szennyezőanyag, a korom és a szulfát aeroszol megjelenésére számíthatunk kimutatható mennyiségben.

II. táblázat: Magyarország térségére előrejelzett szennyezőanyag-többlet 1991 júliusára (modellszámítások)

Össz koromtartalom (mg/m^3)	kb. 100
Felszínközeli koromkoncentráció (mg/m^3)	0,005–0,01
Felszínközeli szulfátkoncentráció (mg/m^3)	0,04–0,078
Éves ülepedő korom (mg/m^2)	60–80

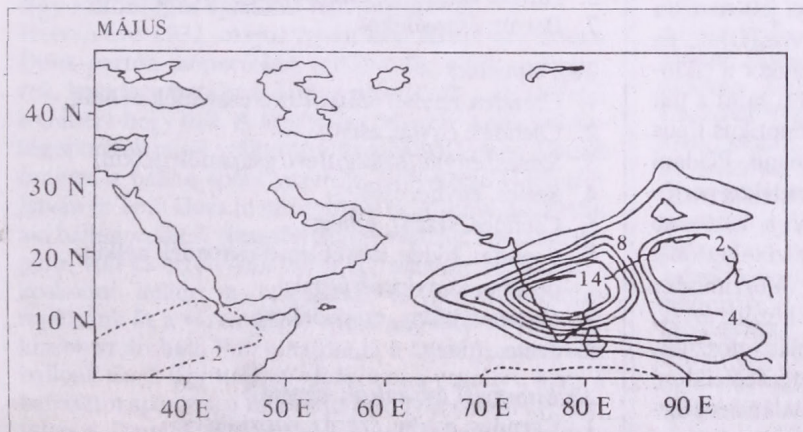
kevesebb, mint századrésze a K-pusztán mért átlagos háttér szulfátkoncentrációnak. E két tényező eredőjeként a felszínre ülepedett korom, illetve szulfát mennyisége sem lehet jelentős. Mérésekkel a táblázatban szereplő nagyon kis értékek nem mutathatók ki, hiszen a meteorológiai tényezők változékonysága miatt a háttérkoncentráció-értékek ingadozásai mennyiségileg jó-



4. ábra: K-pusztán a csapadékban mért szulfát-tartalom havi átlagos értékei (1991. január–május)

val nagyobbak, mint a Kuvaitból származó szennyezőanyag-koncentrációk. Ezt igazolják a K-pusztai mérések eredményeiből képzett havi átlagok vizsgálata: a *csapadék szulfáttartalma* (4. ábra) nem mutat jelentős növekedést az előző évek hasonló időszakában mért értékekhez viszonyítva. A mérések és számítások alapján megállapítható tehát, hogy a Kuvaitban égő olajkutak Magyarország levegőminőségére számottevő hatást nem gyakoroltak. Tekintettel arra, hogy november elejére elottották az utolsó lángoló olajkutat, nagy valószínűséggel a jövőben sem fog hazánk szennyezettségi szintje az Öböl-háború okozta légszennyezés következtében számottevően romlani.

Gyenes Lajos,
Pálvolgyi Tamás



3. ábra: Késő-tavaszi monszuncsapadék-növekedés (mm/nap) a Kanadai Éghajlatkutató Központ modellszámításai alapján

felhőképződést prognosztizált, melyek következtében májusban 8–12 mm-es csapadéktöbbletre lehetett volna számítani (3. ábra), a

A légköri korom-többlet körülbelül ezredrésze a budapesti átlagos koromkoncentrációnak és a szulfát aeroszol növekménye is

Jellegzetes időjárási típusok Magyarországon

Az egyes időjárási eseményeket – éppúgy, mint a nagyobb térségekre és hosszabb időszakokra jellemző éghajlatot – rendszerint a légköri folyamatok elemekre bontásával szoktuk vizsgálni. Ugyanakkor az élet számos területén az időjárási elemek *együttes* hatása bír jelentőséggel.

Amióta a meteorológiában elterjedt a meteorológiai térképek alkalmazása, az időjárási elemek együttesét, a tulajdonképpeni időjárást a nagyobb térségű cirkulációval tapasztalható összefüggések alapján szoktuk jellemezni. Ennek során a hasonló időjárású napokat azokkal a cirkulációs helyzetekkel helyettesítjük, amelyek kedvező feltételeket teremtenek valamely időjárási kép kialakulásához.

A magyarországi időjárást leggyakrabban a Péczy-féle makroszinoptikus típusok szerint szokás osztályozni. E megoldásnak az a lényege, hogy míg az időjárási elemek (adott helyen és adott időpontban előforduló) együttese kis idő- és térszkálájú, s így esetleg a lényegét részben elfedő folyamatokat is tartalmaz; addig a makroszinoptikus típusok az időjárás nagyobb térszkálára jellemző, és bizonyos megmaradási hajlammal rendelkező vonásait emelik ki.

Noha a makroszinoptikus helyzetekhez többnyire fizikailag is ismert összefüggések alapján, hozzárendelhetők olyan lokális időjárási helyzetek, amelyek az adott cirkulációs helyzetben nagy gyakorisággal lépnek fel, a fordított esetben, amikor az időjárás helyi jellemzőit a makroszinoptikus tipizáción keresztül vizsgáljuk, az információ torzul. Különösen nyáron, amikor a ciklonok, anticiklonok rendszerint gyengébbek, mint a téli félévben, a helyi időjárás és a makroszinoptikus típus közötti megfeleltetés korántsem egyértelmű. Például az 1951–1980 között előfordult 80 csapadékos periódus vizsgálata azt mutatta, hogy nyáron a 13 darab Péczy-féle makroszinoptikus típus közül kettőnél a csapadékos periódus előfordulási valószínűsége 13–16 %, további 7 típusnál ez 8 és 12 % közötti érték, 3 esetben 1 és 7 % között van az előfordulás valószínűsége, és csak egy olyan eset (a középponti anticiklon) van, amelynél csapadékos periódus egyáltalán nem fordult elő.

Ez alkalommal azt tűztük célul, hogy a helyi időjárást közvetlenül az időjárási elemek helyben megfigyelt értékei, illetve ezen értékek együttese alapján tipizáljuk. Olyan időjárási típusokat kívántunk kialakítani, amelyek a közvetlenül, szubjektíven is érzékelhető, a gazdasági tevékenységek szempontjából is jelentőséggel bíró paraméterekkel jellemzik az adott időjárást.

Így öt elem, a hőmérséklet, a napfénytartam, a légnedvesség, a csapadék és a szélsebesség, amelyeket a tipizáció megalkotásánál felhasználni kívántunk.

Ha az öt időjárási elem egyes kategóriái (pl. pozitív vagy negatív hőmérsékleti anomália, csapadék előfordulása vagy hiánya, stb) tetszőleges párosításokban egyformán valószínűek lennének, akkor igen sok típust kellene megneveznünk valamennyi évszakban. „Szerencsére” az öt elem már önmagában is összefüggő: például olyan típust, amely egyszerre csapadékos és alacsony relatív nedvességtartalmú időjárást definiálna, nehéz elképzelni. Természetesen a tipizáció nem lehet évszaktól független, minthogy egészen más jellemző időjárások fordulnak elő a különböző évszakokban. Igyekeztünk olyan típusokat kialakítani, amelyek általában több napon át fennmaradnak, ha pedig két egymástól nem túl távol eső időkép előfordulási gyakorisága együttesen is alacsony, ezen időképeket egy közös típusba soroltuk. Fontosnak tartottuk azt is, hogy minden eset tartozzon valamilyen típusba, és az egymástól lényegesen különböző esetek lehetőleg különböző típusokhoz tartozzanak.

Nyári típusok:

1. Napsütéses, csendes, száraz;
2. Helyi záporok, ettől eltekintve csendes, napos;
3. Szeles, meleg;
4. Csendes, száraz, de erősebben felhős;
5. Szeles, hűvös, száraz;
6. Hűvös, változóan felhős, időnként záporosó;
7. Borult, csapadékos.

Téli típusok:

1. Csendes, enyhe, számottevő csapadék nélkül;
2. Csendes, enyhe, esős;
3. Szeles, enyhe, számottevő csapadék nélkül;
4. Szeles, enyhe, esős;
5. Csendes, száraz, hideg;
6. Csendes, hideg, számottevő csapadék nélkül, de állandó nyirkossággal;
7. Csendes, hideg, csapadékos;
8. Szeles, hideg.

Az átmeneti évszakok típusai:

1. Csendes, enyhe, száraz, napsütéses;
2. Csendes, enyhe, csapadékszegény, kevés napsütés;
3. Szeles, száraz, meleg;
4. Enyhe, csapadékos;
5. Csendes, száraz, hűvös;
6. Szeles, száraz, hűvös;
7. Változóan felhős, hűvös, csapadékos;
8. Borult, hűvös, csapadékos.

A nyári típusokkal jellemezhető a májustól augusztusig, míg a téli típusokkal a novembertől februárig terjedő időszakok napjainak időjárása. Az átmeneti évszakok típusai a márciusi, áprilisi, szeptemberi és októberi napok időjárását hivatottak lefedni. Ekkor az egyes típusok ugyan különböző, de külön-külön sem elhanyagolható gyakorisággal fordulnak elő tavasszal és ősszel.

Tipizációnk alpontjai között megtaláljuk a gyakori, a népnyelv által is elkeresztelt időképeket: „vénasszonyok nyara”, „bőjti szelek”, és persze akadnak ritkábban előforduló típusok, (mint például nyáron a borult

csapadékos), melyek előfordulása azonban szintén hozzátartozik éghajlatunk jellegzetességeihez. Terveinkben szerepel az időjárás típusok megmaradási hajlamának, a különböző irányú típus-átmenetek gyakoriságának a vizsgálata a klímánkra jellemző változékonyság részletesebb megismerése céljából. Ehhez az itt közölt szubjektív, „minőségi” tipizációt a jövőben az egyes elemeknél matematikai eljárásokkal kialakított, rögzített értéktárolók fogják felváltani.

Domonkos Péter

300 ÉVE TÖRTÉNT

A Természettudományi Közlöny 1888. júliusi számában olvastuk az alábbi tudósítást, amelyet ma Rendkívüli Időjárási Jelentésnek nevezünk.

Felhőszakadás Miskolcon 1691. Die 23. Mai.

Az áldozó napi sokadalom alkalmatosságával, délelti négy óra tájban, olyan rendkívüli való essők, ég szakadások voltak, amelyekhez hasonlót soha a mi atyáink se értenek. Az Pecze (folyócska) vize a völgyekről, hegyekről meg áradván, sok házakat fundamentumokból felvett, a mezőre ki vitte, sokakat félbe szakasztott, barmokat, sertéseket, sok erős sövényeket el hordott. Azután a Színva vize is a Bikkrol megáradván rettenetes nagy zúgással, házaknak, malmoknak, hidaknak rontásával, éjjel 10–12 óráig annyira rontotta, hogy alig volt ház, mely az árvízzel meg nem tölt volna. Sokadalmi alkalmatosság lévén, sok idegen emberek a vízbe haltanak. Szőlő hegyeinket a rettenetes zápor és köösső annyira elrontotta, hogy földét is elmosta.

Gyűjtötte: Dr. Csomor Mihály

60 ÉVE TÖRTÉNT

Egy különleges éjszakai ballon-repülés

Hatvan éve 1931. május 29-én este kilenc óra után a Duna-parton csoportokba verődve figyelték az embelek, hogy egy hatalmas ballon emelkedik a Duna felől a Gellért-hegy fölé. A léggömb a Magyar Aero Szövetség sporttelepéről szállott fel, kosarában Poppe Kornél őrnagy, a ballon-sport vezetője, helyettese Gebhardt István és Tóth Géza meteorológus (a későbbi igazgató), aki ballonrepülési vizsgafeladatát végezte. Éjszakai repülés volt és erről Tóth Géza így számolt be: Takarékoskodni kellett a ballaszttal és így alacsonyan repültünk át a város felett, majd a Dunához érve egy kisebb szélroham (bőe) majdnem a Dunába nyomta a ballont. Csak úgy tudtam elhárítani a veszélyt, hogy a ballasztot spórolva a kosárban lévő borosüvegeket hirtelen a Dunába dobtam, hogy a Gellért-hegy felett sikerüljön elsiklani. Igaz, hogy egész éjjel nélkülözni kellett az itókát a reggeli leszállásig. A parancsnok Poppe őrnagy nehezményezte is ezt. Vizsgálja Tóth Gézának jól sikerült. Ez egyben a felszállások hattyúdala volt, mert pénzhány miatt be kellett szüntetni.

Dr. Zách Alfréd

Régi, ma már nem használatos időjárásra vonatkozó szavak, mondások

A légkört a Pázmány-féle prédikációs szövegek idézik először, 1636-ban *levegő-ég* formában. Régen a *levegőt* az *ég* szó jelentette. A szilárdnak látszó égboltnak és az életfeltételeket biztosító mozgó, változó légrétegek fogalmát később különítette el nyelvünk. 1813-ban jelenik meg a *lég*-szó, melyet Kazinczy Ferenc a *levegő-ég* összevonásával alkotott. Az atmoszféra fordításaként honosodott meg nyelvünkben a *légkör* használata.

Felszél, ma már elavult, az északi szelet jelentette. *Kegyeler* a szivárvány régi neve. (A kegyelet, veres, sárga, zöld, stb. színekkel felékesített darab, mely lésszen a naptól megvilágított eső cseppeiben, írja Apáczai Csere János.) *Kénész* a higany régi neve, a köznyelvből a nyelvújítási „híg anyag” kiszorította. *Levegőég* a *levegő* régiesen. *Temperatura*, hőmérséklet, ma már ritkán használt szó. *Zefír*, enyhe kellemes szellő. (Nincs rózsás labirinth a balzsamos illatok közt nem lengedez a Zephyr. Berzsenyi: A közelítő tél.) *Zúzmaráz*, a mai zúzmará eredetibb alakja. (Arany János így ír: „Képeben kel bú-barázda, főmön a tél zúzmarázta”.) *Síma idő*, a csendes, napos időt a kiskunsági pásztorok így nevezték. *Zergenyé* a zápor, zivatar, fürgeteg régi neve. *Zergenyés*, zimankós, zivataros, viharos idő, mondták a régiek. *Fergeteg*, *förgeteg*, *forogatag*, az Alföld tipikus nyári zivatara. (Ma hőzivatar.) *Érik a zivatar*, mondja a dunatúli magyar. A zivatart Zilah vidékén *Bábák fergetegének*, Hódmezővásárhelyen *Csákány forogatagnak* mondják. A villámot a magyar, szláv, német, szilárd testnek tartja, ezért nevezte *istennyilának*, *ménkünek*. A göcseji nép 16 féle ménkűt ismert: kénkőves, kőcos, lobogós, láncos, pántlikás, tüzes, kojtorgós, ragyogó, sustorgós stb. *Viheder*, a zivatar, vihar bányásznyelven. Gyakori volt régen a *méldörgösménkü* említése zivatar idején. A *villogást*, *villódzást*, *villongásnak* nevezték, Arany János *síllámsnak* írta. Zivatar idején a göcsejiek „*Csatázik az Illés*” vagy „*Hajigálódzik az Illés*”, mondogatták. Van ahol úgy emlegetik, hogy „*Illés keresi a névnapját*”. Vidékenként a zivatar kitörésekor „*az angyalok veregszenek és haragjuk sugallik le*” mondogatják. Az eső nélküli dörgést „*szent Péter kuglításának*” mondják. Nagyon sok hasonló mondást ismerünk vidéken.

Vidéki észlelőinknek felhívjuk figyelmét ilyen és hasonló szólások, mondások gyűjtésére. Küldjék be a LÉGKÖR szerkesztőségébe.

Gyűjtötte: Dr. Zách Alfréd

Az 1991. évi balatoni viharjelzésről

Már hagyománnyá vált, hogy a LÉGKÖR olvasóit minden évben tájékoztatjuk a balatoni viharjelzésről. Az 57. viharjelzési szezon változatos és izgalmas munkát nyújtott a meteorológusoknak. A nyaralóknak pedig változékony, de összességében – májustól eltekintve – az évszaknak megfelelő időjárásban volt részük.

A viharjelzést mint munkafolyamatot vizsgálva beszámolunk arról, hogy a májustól szeptember végéig készülő balatoni prognózisok, riasztások milyen mértékben váltak be. Arra is választ kívánunk adni, hogy miként növelhető a fényjelző rendszer hatékonysága az adott körülmények között.

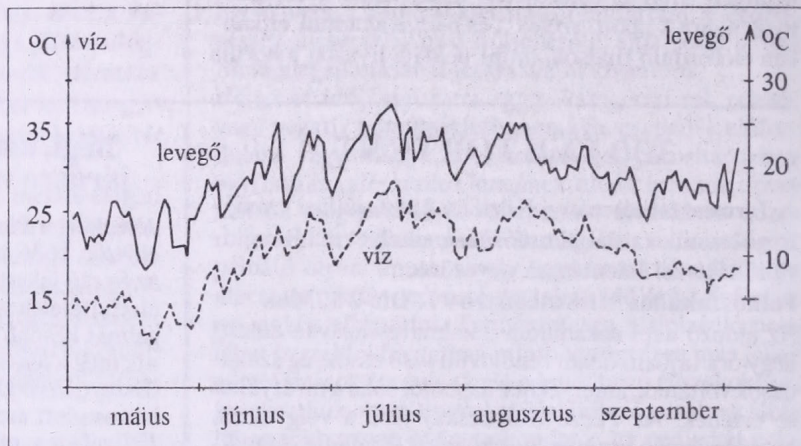
Az idény időjárásának főbb jellemzői

A napsütéses órák száma a sokéves átlag körül alakult, a havi középhőmérsékletek pedig kissé meg is haladták azt. A napozás mellett a fürdőzés lehetősége is megvolt a főszezon nagy részében. Június közepétől kezdve több mint két hónapon át a Balaton vizének napi középhőmérséklete néhány nap kivételével meghaladta a 20 fokot. A kedvező időjárás hatására július közepén érte el a legmagasabb értéket, 28°C-t. A levegő napi középhőmérséklete is ekkor volt a legmagasabb, 27 fokos. Az 1. ábrán figyelemmel kísérhetjük a közepes léghőmérséklet és vízhőmérséklet változását az öt hónap alatt. Látható, hogy a víz középhőmérséklete szinte azonnal követi a levegő középhőmérsékletének nagyobb, több fokos változásait. Egy-egy jelentősebb lehűlés erős hidegfront és tartós hátoldali helyzet eredménye. Június 10-, 17- és 27-én észleltük a szezon legviharosabb széllel kísért hidegfrontjait. Szemünkbe tűnnek a májusi alacsony hőmérsékleti értékek is, amelyek nemcsak az évszakkal magyarázhatók.

Május az évszakhoz képest jóval hűvösebb volt. A havi középhőmér-

séklet 2–3 fokkal is elmaradt a sokévi átlagtól. A napsütéses órák szá-

műszerek. Balatonfüreden 31 m/s-os északnyugati széllel orkánszerű



1. ábra A Balaton vízhőmérsékletének (a) és a levegő hőmérsékletének (b) napi közepi Siófokon, 1991. május 1-től szeptember 30-ig.

ma is 10–20 %-kal volt kevesebb az ilyenkor elvárhatótól. Egyedül a csapadék mértéke érte el, illetve haladta meg kissé a sokéves átlagot. Az idén ez volt a legszelesebb hónap. Az erős hidegfrontokat fő-

vihart regisztrált a szélautomata. Siófokon 28 m/s erősségű szél fújt. Már az megelőző napokban is erős, viharos északi, északnyugati szél fújt és jelentősebb mennyiségű csapadék hullott, melyet egy dél-

I. táblázat:

Az 1991-es viharjelzési szezon szélviszonyainak néhány jellemzője a Balatonon a keszthelyi és siófoki meteorológiai főállomás, valamint a 6 közel-körzeti távszélmérő adatai alapján. 1991. máj. 1–szept. 30.

	Havi átlagos szélesebség (m/s)		Maximális szellőkés (m/s)	Viharos napok száma (db)
	Keszthely	Siófok		
V.	2,9	5,6	31	24
VI.	1,8	3,7	31	14
VII.	2,4	3,5	25	16
VIII.	1,7	3,3	21	8
IX.	1,4	2,8	23	6

ként a hónap második felében hosszú, tartós posztfonális időszakok követték. Május 19-én 100 km/óra fölötti sebességet jeleztek a

nyugatról kelet, északkelet felé tartó, lassan mozgó Genovai-ciklon idézett elő. Általában, és ez az egész szezonra jellemző az erősebb

szellőkéseket mindig a keleti medencében regisztráltuk. Az *I. táblázat*ból is kitűnik, hogy az idén május volt a legszelesebb hónap. Huszonnégy olyan nap volt a 31-ből, amikor legalább egy helyen viharos erősségű szelet jeleztek a műszerek. Ezért a viharjelzések fenntartási ideje is ebben a hónapban a legtöbb (lásd a *II. táblázat*ot)

Június első dekádjában 15–20, majd később 20 fok fölé is emelkedett a napi középhőmérséklet, amint az az *I. ábrán* is látható. Az egyenletes emelkedést akadályozta a hidegfrontok időnkénti átvonulása, melyeket erős, gyakran viharos szellőkések is kísértek. Három nap alakultak ki 100 km/óra feletti sebességű szellőkések. 10-én például egy nyugatról kelet felé tartó hidegfront érte el a Dunántúlt, amely előtt zivatarrendszerek alakultak ki. A Balatont nem sokkal éjfél után érte el a vihar, és itt is tetőzött. Siófokon 28 m/s erősségű maximális szellőkést mértek. Júniusban 14 olyan nap volt, amikor viharos erejű szelet jeleztek a műszerek. 17-én prefrontális időjárási helyzetben erős felmelegedés következett be. Ekkor mérték a legmagasabb csúcshőmérsékletet több helyen az országban; a Balatonnál 34,4 fokot. Az esti órákra pedig a megerősödő gomolyfelhőkől a Balatonnál vonalba rendezett zivatarok alakultak ki. Siófokon „csak” 23 m/s sebességű, Balatonfüreden viszont a délnyugati alápáramlásban 31 m/s sebességű kifutószelet keletkezett. Éjfél után megérkezett a hidegfront is már valamivel gyengébb szellőkésekkel. Másnap már csak 20–22 fokig emelkedett a levegő hőmérséklete. A hidegfront után a 2–3 napig tartó posztfrentális helyzetben még voltak erős szellőkések. 24-én egy gyengébb hidegfront vonult át a térség fölött, de tulajdonképpen 27-ig fokozatos volt a felmelegedés. 26-án egy gyenge prefrontális légnyomási gradiensű időjárási helyzetben vonalba rendeződött zivatarcellák alakultak ki. Az éjszaka folyamán néhol viharossá fo-

kozódott az északi szél, amely néhány óra elteltével gyorsan gyengült, majd 27-én este megérkezett a hidegfront újabb zivatarokkal. Siófokon, Balatonfüreden és Badacsonyan 31 m/s sebességű orkán erejű szellőkések alakultak ki. A hónap hátralevő részében és július első hetében is erős, olykor viharos északi, északnyugati szél fújt a posztfrentális helyzetben. Júniusban a Balaton térségében kevés csapadék hullott. Még a sokévi átlag felét sem érte el a havi összeg. Viszont a csapadékos napok száma Siófokon és Keszthelyen is több mint 15 volt, ami napi átlagban csupán 1–2 mm-t jelentett.

Július volt a legmelegebb hónap. A sokéves átlagnál is 1,6 fokkal magasabb volt a havi középhőmérséklet: Siófokon 23, Keszthelyen 22 fok. A napsütéses órák száma csak kissé maradt el a sokévi átlagtól. Ebben a tekintetben a Balaton szerencsés volt, hiszen az országban itt, Keszthelyen jegyezték fel a legtöbb napsütéses órát. Július volt 1991-ben a legcsapadékosabb hónap. Siófokon a havi átlagos csapadékösszeg mintegy kétszerese, Keszthelyen pedig háromszorosa hullott le. A csapadékos napok száma kevesebb volt mint júniusban, viszont az egy nap alatt lehullott csapadék időnként elég jelentős összeget tett ki. Például Keszthelyen július 4-én a 24 órás csapadékösszeg több mint 80 mm volt. A zivataros napok száma Keszthelyen és Siófokon is 10 volt. A hónap középső felében általában a gyenge légnyomási gradiensű úgynevezett izobárikus mocsár és a prefrontális időjárási helyzet volt a jellemző, ami kedvezett a zivatarok kifejlődésének. Júliusban 16 olyan nap volt, amikor a szellőkések erőssége elérte a viharos fokozatot. 14-én egy több napja veszteglő hidegfront előterében a nyugati országhatárunkhoz közel zivatarzónák alakultak ki, amelyek robbanásszerű gyorsasággal terjedtek kelet felé. Az instabilitási vonal késő délután érte el a Balatont, s 20–25

m/s sebességű szellőkések alakultak ki a tó mentén. Ezt követően a hidegfront is megmozdult, s mint zivataros hidegfront vonult kelet felé. A front után jelentősebb hőmérséklet-csökkenés volt tapasztalható, amely megakadályozta, hogy a következő napokban a hőmérsékleti maximumok túlszárnyalják a júniusi csúcshőmérsékletet, a 34,4 fokot. A hónap utolsó hetében csapadékosabbra fordult az idő. Eső, zápor, zivatar egyaránt kialakult. 25-én Siófokon 40 mm csapadék hullott. A hónap vége hűvös, felhős és szeles volt. A hosszan tartó, posztfrentális időjárási helyzetben 25 m/s sebességű szellőkést is mértek.

Augusztus elején az évszakhoz képest ismét hűvösebbre és szelesebbre fordult az időjárás. Az 1-én érkezett hidegfront környezetében zivatarok, majd a további napokban gyakran záporok fordultak elő. A front után tartósan (4–5 napra) megerősödött az északnyugati, nyugati szél. Augusztus első hete volt a hónap legszelesebb időszaka. A hónap hátralevő részében már csak három olyan eset volt, amikor az egyes szellőkések erőssége elérte a viharos fokozatot. Így elmondhatjuk, hogy a korábbiakhoz képest jóval csendesebb időjárás uralkodott augusztusban a Balatonon. A felhős, hűvös első hét után általában napos, meleg idő volt a jellemző. Huszonöt fok feletti csúcshőmérséklet 18–20 napon fordult elő. A vízhőmérséklet a strandoláshoz, sportoláshoz egyaránt alkalmas volt. 18-án azután erős hidegfront érte el a Balatont viharos szél és zivatarok kíséretében, melynek hatására 4–5 fokkal visszaestek a csúcshőmérsékletek. A hónap utolsó hetében ismét tartósan szeles idő volt, mely 25-én átvonult hidegfront után alakult ki. A zivataros napok száma augusztusban csak 4–5 volt a siófoki és a keszthelyi állomás adatai alapján. Csapadékos napok száma is csak 8–9 volt. Így a havi csapadékösszeg a sokévi átlagnak csak a felét érte el.

Szeptember volt a szezonban a legkevesbé szeles hónap, amit az I. táblázat is igazol. Azonban ekkor is előfordultak veszélyes, viharos szeleket okozó hidegfrontok. A hónap elején napos, száraz és meleg idő volt 25, 26 fok körüli csúshőmérsékletekkel. A 6-án hajnalban érkező hidegfront hatására több napra visszaesett a hőmérséklet és viharos 17–21 m/s sebességű szél-
lökések is kialakultak. Ezután 17-ig csak mérsékelt, vagy élénk volt a légmozgás. Közben 12-től egy felhős időszak kezdődött. Melegfronti, majd prefrontális jellegű volt az időjárás. Jelentős mennyiségű csapadék nem hullott. A hónapban Siófokon összesen 11 mm eső esett (a sokévi átlag ötöd része), de Keszthelyen sem érte el a csapadék mennyisége a sokéves átlagot. Zivatar is csak 2–2 esetben fordult elő. 17-től azután a hó végéig ismét szelesebbre fordult az idő. Gyors egymásutánban követték egymást a hidegfrontok. Előoldal, front, hátoldal váltogatták egymást összesen négyszer. A legerősebb szél-
lökést Siófokon mérték 23 m/s sebességű északi szelet, de több ízben előfordult erős, sőt közel viharos erősségű déli szél is.

Előrejelzések, riasztások verifikálása

Az ultrarövidtávú, vagyis a következő 0–12 órára érvényes balatoni előrejelzések és riasztások eredményességét elemenkénti bontásban értékelve az alábbiakat kaptuk: *Maximális szélesebesség:*

A következőkben az I. és II. fokozatú viharjelzések számát, illetve százalékos bevalását vizsgáljuk tekintettel a fenntartási időkre is. (Emlékeztetőül: az I. fokú viharjelzés meteorológiai feltétele az, hogy a maximális szélesebesség a következő 0,5–1,5 órában eléri a 12–17 m/s közötti értéket, míg a II. fokú jelzésnél a szél-
lökések sebessége meghaladja a 17 m/s-ot.) Havi bontásban a II. táblázat összegzi a Balatonra kiadott viharjelzések számát, a jelzések fenntartási idejét és a riasztások bevalását külön

II. táblázat:

A Balatonra kiadott I. és II. fokú riasztási esetek száma (db) és bevalásuk (%), valamint a fenntartási idők óraszáma és ezek %-a a havi lehetséges órákhoz viszonyítva nyugati (Ny) és keleti (K) medence bontásban.

1991. május 1 – szeptember 30.

		Riasztás				Fenntartási idő (óra)			
		Ny		K		Ny		K	
		I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.
V.	db	13	12	13	12	298	267	296	267
	%	85	83	85	83	40	36	40	36
VI.	db	12	11	12	11	216	125	207	141
	%	91	100	91	100	30	17	29	19
VII.	db	11	13	11	13	188	164	180	165
	%	100	85	100	85	25	22	24	22
VIII.	db	9	7	10	6	178	145	180	140
	%	89	77	90	83	24	19	24	19
IX.	db	10	9	11	9	161	82	163	83
	%	80	89	82	89	22	12	23	12
1991	db	55	52	57	51	1041	783	1026	796
	%	89	87	90	88	28	21	28	22

a nyugati és a keleti medencében. Az öthónapos szezon teljes időtartamának 28 %-ában volt érvényben I. fokú, 22 %-ában másodfokú viharjelzés. A Balaton körül 8 helyen regisztrált szélesebesség adatok alapján az I. fokú viharjelzések bevalása 90 %, a másodfokúaké viszont 88 % volt.

Eső, zápor, zivatar:

Esőt, záport, zivatart, illetve ezek kombinációit 77 %-os bevalással jeleztünk előre 12 órás időszakokra. Jó előrejelzésnek tekintettük azokat az eseteket, amikor a Balaton két főállomása (Siófok és Keszthely) egyikén, vagy mindkettőn bekövetkezett a várt csapadékos esemény, beleértve a távoli zivatart is. A szezonban mindössze 3 alkalommal fordult elő váratlan, előre nem jelzett csapadék.

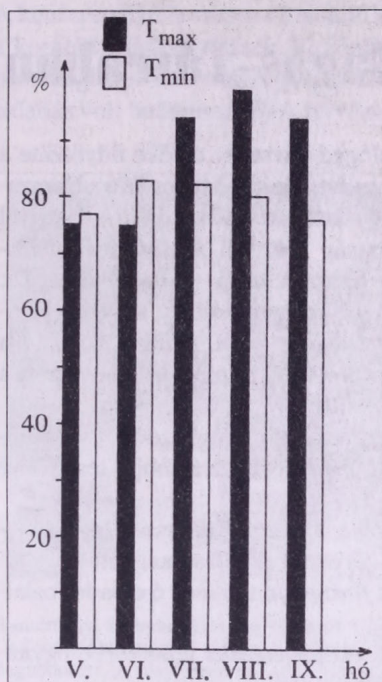
Hőmérséklet:

A hőmérséklet maximumát (T_{\max}) átlagosan 88 %, a minimumát (T_{\min}) 80 %-os bevalással jeleztük előre két fokok intervallumon be-

lül. A hőmérséklet előrejelzések bevalásának havi menetét a 2. ábrán mutatjuk be.

A korrekt számvetéshez hozzátartozik a viharjelző munka fogyatékoságairól történő beszámoló is. A tó mentén üzemelő 8 szélműszer adatai alapján a 1991. évi szezonban összesen 12 elhibázott riasztás volt. Ezen elhibázott viharjelzések fele túlbiztosításból származik, másik fele kései riasztás következménye. (Elkésettnek minősítettük azokat a riasztásokat, amelyek kevesebb mint 30 perccel előzték meg a jelzett fokozatú vihar kitörését.) A hat elkésett riasztásból három volt I. fokú. Mentségünkre csak az szolgál, hogy a másik három elkésett II. fokú riasztást idejében megelőzte az I. fokú viharjelzés, és a bekövetkezett legerősebb szél-
lökések sem haladták meg a 18 m/s-os sebességet.

A BM Vízrendészet hivatalos tájékoztatása szerint az 1991-es szezonban sem fordult elő olyan vizibaleset a Balatonon, amely ké-



2. ábra. Az előrejelzett maximum (T_{max})- és minimumhőmérsékletek (T_{min}) százalékos bevétele havonként, 1991 máj.1.-szept. 30.

sei vagy elmaradt viharjelzés következménye lett volna. A vízből mentések száma csupán a BM részéről is meghaladta a kétszázat.

Eszközrendszer:

Tovább javult a balatoni viharjelzés meteorológiai kiszolgálásának automatizálása és a nagysebességű (1200 bps) KEI-Obszervatórium közötti adatátvitel biztonsága. A meteorológiai kiszolgálás hármas biztosítással történt: telex, facsimile-telefax, valamint számítógépes (PC) adatlekérés-adatszolgáltatás, éjjelnappali szolgálattal. A telex, valamint a facsimile-telefax berendezések kiegészítő és tartalék egységként üzemeltek a KEI-ben lévő telekommunikációs számítógép, vagy a helyi PC meghibásodása esetén.

Nem történt előrelépés a Velence-tavi viharjelzés meteorológiai kiszolgálásánál. A szolgáltatás (viharjelzés) továbbra is kísérleti jellegű a BM (ORFK) – OMSZ közötti együttműködési megállapodás szerint mindaddig, amíg a tó térségéből nem áll rendelkezésünkre valósidejű meteorológiai

információ. A 70-es évek elején a VITUKI biztosította a szükséges adatokat Agárdról, de csak két évig.

A balatoni és a Velence-tavi viharjelzés szakmai hátterének továbbfejlesztése megköveteli a PC-s munkahely és a viharjelző rendszer mérőhálózatának folyamatos korszerűsítését.

A BM Polgári Védelem Országos Parancsnoksága kezdeményezésére az 1991. évi viharjelzési szezonban kísérleti jelleggel akusztikus viharjelzés is segítette a fényjelzések figyelemfelkeltő hatását Siófokon, majd a szezon végén Zamárdi térségében. A budapesti ELEKT-RIS Ipari Szövetkezet által referencia műszerként biztosított nagy teljesítményű berendezések egy szignál elhangzását követően magyar, német és angol nyelven figyelmeztették az üdülőket a II. fokú viharjelzések elrendelésével párhuzamosan.

Hogyan tovább?

A viharjelző meteorológus elsődleges feladata a balatoni időjárás, és ezen belül különösen a szélviharok előrejelzése, majd a prognózisok továbbítása az érdekeltekhez a tömegkommunikáció és a jelzőrendszer közvetítésével. Képtelen elvárás, hogy a 600 km²-es Balaton minden zugába az OMSZ viharjelző szolgálata eljuttassa prognózisait és riasztásait anélkül, hogy ezért az érdekeltek – saját biztonságuk érdekében – bármit is tennének.

Olyan gazdasági helyzetben, amikor az OMSZ a rendelkezésre álló szűkös pénzügyi keretből csak nagy erőfeszítések árán tudja fenntartani a viharjelzés alapvető eszközét a fényjelző rendszert, minimális elvárás kell hogy legyen az idegenforgalomból hasznot élvező intézmények hozzájárulása a viharjelzéshez. Ha a viharjelző rendszer továbbfejlesztésében érdekeltek anyagi lehetőséget teremtenek rá, a későbbiekben hangjelzések is segítik majd a nappal nem mindig kielégítő hatásfokú fényjelzőket.

Dr. Bartha Imre,
H. Zsikla Ágota

KISLEXIKON

FOLYÓIRATUNKBAN ELŐFORDULÓ SZAKKIFEJEZÉSEK MAGYRÁZATA

szoliter

(Hille Alfréd szellemi öröksége)
a latin solitarius magányos, elkülönült jelentésű szóból származó francia szó. Nálunk ismert jelentése: önállóan keretbe foglalt nagy drágakő, főleg gyémánt.

QNH és QFE

(Hille Alfréd szellemi öröksége)
a légnyomásmérés alapján működő magasságmérők mindig viszonylagos magasságot jeleznek. Meg kell adni tehát a légnyomásnak azt az értékét, amelyhez a műszer magasságskálájának 0-pontja beállítandó. Ezt közlik a replógépezetőkkel. Jelenleg két közlési forma használatos:

a) az adott relülötteren működő meteorológiai állomás a többi repülőtér számára úgynevezett QNH-értéket ad. Ha a repülőgép magasságmérőjének 0-pontját erre a nyomásértékre állítják, akkor a műszer a leszálló gép földetérésének pillanatában a repülőtér tengerszint feletti magasságát jelzi.
b) külön kérés esetén a repülőtéri toronyból megadják a közeledő gép számára a reptéren érvényes QFE-értéket is. Ha a magasságmérő 0-pontját ide állítják, akkor a műszer a földetérés pillanatában 0 méter magasságot jelez. A QFE és QNH értékek kiszámítása a repülőtéren végzett légnyomás- és hőmérsékletmérések alapján történik.

barrel

(A kuvaiti olajkutak tüzeinek hatása a levegőkörnyezetre)

hordó a jelentése, Nagy-Britanniában és Észak-Amerikában használt űrmérték, 4,541 liter.

Összeállította: Tóth Róbert

Meteorológiai vándorgyűlés a Magas-Tátrában

A Szlovák, a Csehszlovák és a Magyar Meteorológiai Társaság Stara Lesnán tartotta 26. (12.) közös vándorgyűlését.

Az 1991. augusztus 27-től lezajlott vándorgyűlésnek a Szlovák Meteorológiai Társaság adott otthont, a helyszín *Stara Lesna* nevű kis hegyi faluban, a Horizont Hotel konferencia termében volt. Stara Lesna a Magas-Tátra délkeleti oldalán, Tátra Lomnic és Poprád között



Útközben Besztercebányán tartottunk pihenőt.
Rövid városnézésre is jutott idő.
(Jenki Szilvia felvétele)

félúton, szép fenyves erdő ölében helyezkedik el. Innen egy erdei úton könnyű sétával akár Lomnicot is el lehetett érni. Az idei vándorgyűlés pontosan ilyen helyszínt igényelt, hiszen a téma a hegyi meteorológiához, a troposzféra alsó rétegeinek klimatológiájához és aerológiájához kapcsolódott. Az angol cím: *Mountainous meteorology, climatology and aerology of the lower layers of troposphere*.

A témaválasztást két nevezetes esemény határozta meg: a Lomnici-csúcson levő meteorológiai obszervatórium fennállásának 50-ik évfordulója és a poprádi aerológiai állomás megalapításának 40-ik évfordulója. E két évforduló megünnepléséhez szakmai szempontból is hangsúlyt adott a Stara Lesna-i nemzetközi konferencia, amelyen a szlovák, a cseh és a magyar szakemberek mellett osztrák, német és lengyel meteorológusok, hidrológusok is részt vettek.

Az ünnepélyes megnyitóra augusztus 27-én került sor. *I. Panenka*, a Szlovák Meteorológiai Társaság elnöke nyitotta meg a nemzetközi konferenciát. A nevezetes évfordulók kapcsán a környezetvédelmi miniszterhelyettes is méltatta a Csehszlovák Meteorológiai Szolgálat gazdasági jelentőségét, és kiemelkedő munkájáért több szlovák és cseh meteorológus szakembernek nyújtottak át díszoklevelet. Ezt követően *Dr. Ambrózy Pál*,

a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke üdvözölte a vándorgyűlés résztvevőit. Majd a Magas Tátra Nemzeti Park igazgatója kívánt sikeres munkát. A Lengyel Meteorológiai Társaság részéről *M. Morawska-Horawska* köszöntötte a konferencia hallgatóságát. *Dr. Zách Alfréd* beszédében megemlékezett a lomnici Obszervatórium első munkatársairól, végül *J. Kopacek* a Csehszlovák Meteorológiai Társaság nevében szólt a konferencia résztvevőikhez.

Az ünnepélyes megnyitó után megkezdődött a tudományos program. Az előadások az alábbi 8 téma köré csoportosultak:

1. *A hegyi meteorológia, klimatológia és aerológia története*. Ebben a témakörben 4 előadás hangzott el.
2. *Klíma változás és fluktuáció* témával 6 előadó foglalkozott.
3. *A hegyi csapadék és hőmérséklet* témakörbe ugyancsak 6 előadás került.
4. *A szél komplex klimatológiai elemzése* témakörben 7 előadás hangzott el, ebből angol nyelven mindössze 2, a többi szlovákul. Így sajnos a külföldi résztvevők nem tudtak érdemben bekapcsolódni e fontos téma vitájába.
5. *A hegyi aerológia, inverzió, föhn* témában 5 előadás lett megtartva.
6. *Meteorológiai modellezés és hegyi meteorológia* témában 6 előadást hallgattak meg a konferencia résztvevői.

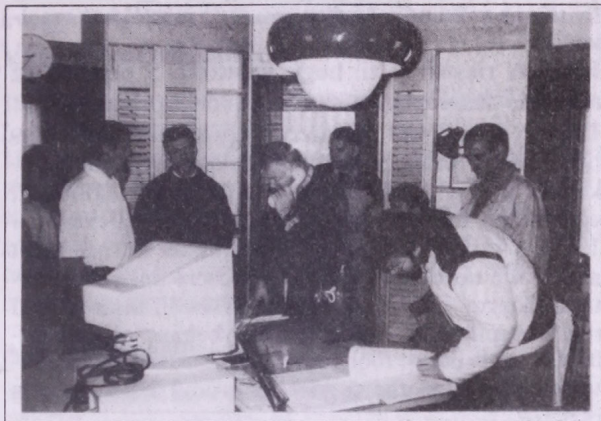


Szálláshelyünk Velka Lomnica szélén, egy ifjúsági táborban volt.
Kilátás az ebédlő ablakából a Magas-Tátrára.
(Jenki Szilvia felvétele)

Meg kell jegyezni, hogy talán ez a témakör volt a legszínvonalasabb része a kétnapos ülásszaknak.

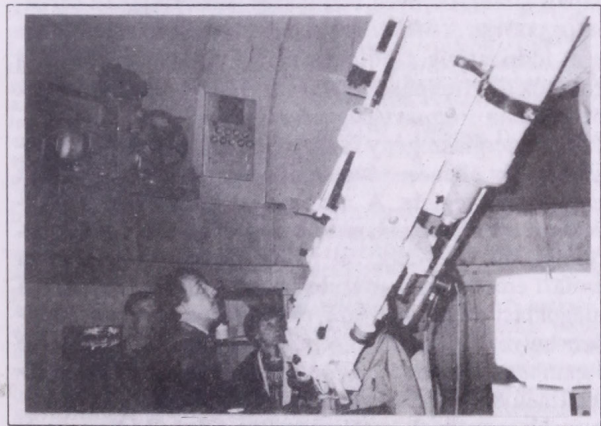
7. *Légszennyeződés és határreteg meteorológia hegyi területeken* témával 5 előadó foglalkozott.
8. *A klimatológia és a meteorológia különböző problémái* témakörhöz kapcsolódó 4 előadással fejeződött be a konferencia előadássorozata.

A konferencián összesen 43 előadó lépett fel. Ez a szám a korábbi vándorgyűlések 20 körüli előadásaihoz képest meglehetősen magas. (Eredetileg a programba 50 előadás volt beütemezve!) A tervezett előadásokat egy



Tanulmányi kirándulásunk legfontosabb célja a fennállásának 50. évfordulóját ünneplő – Lomnici-csúcson lévő – obszervatórium megtekintése. A fényképen az obszervatórium dolgozószobája látható. (Jenki Szivia felvétele)

328 oldalas kötetben adták ki, amelyet a regisztráció során kézhez kaptak a résztvevők. Az előadások anyagát maguk az előadók készítették el nyomdakész formában, a konferencia kötetet a Szlovák Hidrometeorológiai Intézet adta ki, I. Panenka szerkesztette.



A lomnici csúcsi obszervatórium csillagászati távcsöve is érdeklődést keltett. (Jenki Szivia felvétele)

A konferencián előzetes megállapodás szerint a hivatalos nyelv az angol és az orosz volt. Ez már régi törekvése a Magyar Meteorológiai Társaság elnökségének, hogy a vándorgyűléseken ne anyanyelvi előadások hangozzanak el, hanem lehetőleg angol nyelven ismertessék az előadók a választott témájukat. A konferencia kötetben megjelent előadások zöme ennek a feltételnek megfelelt: a kötet 45 angol nyelvű és 5 orosz nyelven írt

anyagot tartalmazott. A szervező bizottság viszont lehetőséget adott anyanyelvi előadások megtartására is, amivel a szlovák kollégák egy része élt is.

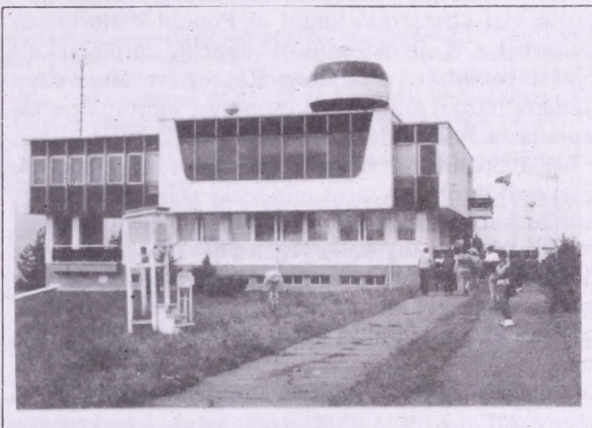
A Magyar Meteorológiai Társaság részéről az alábbi előadások hangzottak el:

Ambrózy Pál: Hegyi meteorológiai mérések és kutatások történeti áttekintése Magyarországon. Az előadás az 1. témakörhöz kapcsolódott.

Berki István és Tar Károly: Az Északi-középhegység csapadék sorainak vizsgálata a tölgypusztulás szempontjából. (2. témakör)

Heilingbrunnerné Bóna Márta és Bonta Imre: A csapadékmennyiség előrejelzése az orografikus csapadéktöbblet figyelembevételével. (3. témakör)

Dévényi Dezső, Horányi András, Ihász István és Radnóti Gábor: A domborzat áramlásmódosító hatásának vizsgálata korlátos tartományú modell segítségével. (6. témakör)



Ebben az évben ünnepelte a Poprádi Aerológiai Obszervatórium fennállásának 40. évfordulóját. A vándorgyűlés résztvevői ellátogattak az obszervatóriumba. (dr. Hirling György felvétele)

Maller Aranka, Kapitányné Németh Erika és Varga László: Az orográfia szerepe a légköri blokkjelenenség fennmaradásában. (6. témakör)

Tutkos Ervin: A domborzat hatása a konvektív aktivitásban. (6. témakör)

Weidinger Tamás: A rácsalatti turbulencia beépítése a planetáris határréteg modellekbe. (6. témakör)

A vándorgyűlés ünnepélyes bezárására augusztus 28-án délután a 8. témakör befejeződésével került sor. A szervező bizottság nevében **Ferdinánd Samaj**, a Szlovák Hidrometeorológiai Intézet igazgatója zárszavában röviden áttekintette az eddigi közös vándorgyűlések sorozatát. Hangsúlyozta, hogy az együttműködés mindig jó volt. Véleménye szerint a következő években tovább kellene szélesíteni közös munkánk kereteit, meg kellene állapodni egy új együtt-

működési határozatban. Reméli, hogy még sok közös vándorgyűlésünk lesz a jövőben, és bízik abban, hogy a színvonal tovább emelkedik. Köszöntötte *Dr. Zách Alfréd*, ny. igazgatónk 82. születésnapja alkalmából.

A záróülés *Dr. Ambrózy Pál*, a Magyar Meteorológiai Társaság elnökének szavaival fejeződött be. Méltatta a 12. közös vándorgyűlésünket, azaz a jelenlegi konferenciát, rámutatva hasznosságára. Reméli, hogy új, személyes kapcsolatok alakultak ki. Köszönetet mondott a szervezőknek és a konferencia kötet összeállítóinak.

A konferencia szervezői több társasági összejövetelt is rendeztek: augusztus 27-én este a Horizont Hotelben koktélpartin invitálták az előadókat. A partin lehetőség nyílt baráti és szakmai beszélgetésekre. Augusztus 28-án pedig a közeli Medve-réten tábor tűz mellett jó hangulatban folytathattak eszmecsere-t a vándorgyűlés résztvevői.

Augusztus 29-én a vándorgyűlés szakmai kirándulással fejeződött be. A résztvevők megtekintették a 2633 méter magasságú Lomnici-csúcson elhelyezkedő meteorológiai obszervatóriumot és Poprád külterületén Ganovcén a 40-ik évfordulóját ünneplő aerológiai állomást. Tekintettel a vándorgyűlés résztvevőinek nagy számára három autóbusszos csoportot indítottak a kirándulásra. A kirándulás rendkívül érdekes volt, hiszen a Kőpataki-tótól a Lomnici-csúcsra eddig nem sok résztvevő jutott fel, most mindenki számára élményt jelentett a csúcsra épült obszervatórium megtekintése. Furcsa volt látni augusztus végén a hóval borított hegyoldalakokat, a zúsmarával és jéggel fedett műszereket, az igazi magashegyi klímát érezni. A magyar résztvevők számára ez a kirándulás bizonyára felejthetetlen maradt.

Lesznek-e még továbbra is vándorgyűlések? Ez a kérdés nyitott maradt. A konferencia színhelyén a három Meteorológiai Társaság elnöksége ezzel kapcsolatban nem folytatott tárgyalást.

Dr. Maller Aranka

ban 1991. február 9-én? Kivonat a vizsgálati jegyzőkönyvből:

12:50 A személyzet a szekunder körben a radioaktív szint lassú emelkedését észleli, de – műszerhibára gondolva – tesztprogramot indít a vízminták vizsgálatára; 13:40 A riasztórendszer figyelmeztet, hogy a radioaktív szint a szekunder körben gyorsuló mértékben emelkedik;

13:45 A riasztó jelzi, hogy az utolsó 5 percben az aktivitás tízszeresére nőtt a szekunder körben;

13:48 A személyzet felismeri, hogy a primer hűtőkörben repedés történt, emiatt radioaktív anyag jut a szekunder körbe. Megkezdik a reaktor gyors leállítását, egyidejűleg további operátorokat hívnak segítségül;

13:50 A riasztó jelzi, hogy a szekunder körben mért aktivitás a normálérték 1250-szeresére nőtt, ezért automatikusan indítja a reaktor vészleállítását – ami rendben működik – és egyidejűleg bekapcsolja a vész-hűtést, ami viszont több tonna vízzel árasztja el a reaktormagot. A keletkező gőzt az erőmű környékén is észlelik;

14:15 A személyzet értesíti a biztonsági hatóságot.

A tanulságos naplókirovat után érdemes részletesebben is megvizsgálni a történeteket. Az üzemzavart elsődlegesen egy biztonsági szelep okozta, melynek a primer kör gyors nyomáscsökkenését kellett volna jeleznie, de – ismeretlen okból – nem működött. A primer körben ugyanis egy cső megrepedt, és a személyzet beavatkozásáig 20 tonna radioaktív hűtőfolyadék került a szekunder körbe. (Ebben a reaktorblokkban 3300 db ilyen cső van; a 20 éve üzemelő erőműben már volt hasonló csőtörés.) A hűtőcsöveket egyébként kis robotokkal vizsgálják, mivel e csövek nyomásbiztos tömítettsége a japán atomerőművek biztonsági filozófiájának sarkalatos pontja. A Mihama-i reaktorblokkban a fenti bal eset időpontjáig a hűtőcsövek 5,7 %-ában észleltek a robotok tömítetlenségeket. Most felmerült a hatóságok részéről az erőmű végleges leállítása.

Japán energiaszegény ország és a takarékosági rendszabályok ellenére évenként 4–5 %-kal emelkedik energiaszükséglete. A növekedést elsősorban a lakásokban és műhelyekben felszerelt légkondicionáló berendezések okozzák, a nyári nedves hónapokban emiatt emelkedik a csúcsterhelés. A japán kormány a megoldást az atomerőművekben látja; az elsőt 1964-ben helyezték üzembe. A reaktorbiztonságot tekintve Japánban kulcskérdés a földrengés-veszély. Minden létesítményt úgy kell tervezni és építeni, hogy az a legsúlyosabb rengésnek is ellent tudjon állni. Eddig nem is volt baj a közvéleménnyel; a lakosság nem ellenezte az atomenergiát. Most azonban, a Mihama-i balesetet követően, – és éppen a helyhatósági választások küszöbén – az ellenzők táborra erősödik.

Végül egy tipikusan japán viselkedési gesztus: A Villamos Művek elnöke a TV nyilvánossága előtt kért bocsánatot a hatóságoktól, amiért beosztottjai csak az üzemzavar észlelése után 90 perccel értesítették a japán biztonsági szerveket...

VDI Nachrichten 1991. február
Gyűjtötte: Mezősi Miklós

OLVASJUK...

Nukleáris baleset Japánban

Kerek egy óráig tényleg bámulták a technikusok a Mihama-i (Japán) atomerőmű monitorait – amelyek a radioaktivitás gyors emelkedését jelezték a szekunder hűtőrendszerben – mire felocsúdtak, hogy csőtörés lehet a primer hűtőkörben. Ekkorra azonban az erőmű biztonsági automatikája üzembehelyezte a vész-hűtést és tonnányi vízzel árasztotta el a reaktort. A keletkező vízgőz egy része – hivatalos adatok szerint 7 millió Becquerel radioaktív szennyezéssel együtt – a szabadba áramlott. Ez volt eddig Japánban a legnagyobb nukleáris üzemzavar, ahol egyébként 39 atomerőmű üzemel és 2010-ig további 40-et akarnak építeni. Mi is történt pontosan Mihama-

OLVASJUK...

Észak-atlanti időjelző hajók

avagy:

Vége az előadásnak

1990 augusztusában az Észak-atlanti Időjelző Hajók Igazgató Tanácsa (NAOS Board) úgy döntött, hogy 1990 decemberében felszámolja önmagát. Ezzel az intézkedéssel egy 15 évig tartó, példamutató nemzetközi együttműködés ért véget, amely az Időjárási Világszolgálatnak (World Weather Watch) és az európai meteorológiai szolgálatoknak egyaránt komoly segítséget nyújtott a napi előrejelzéshez.

A NAOS eredete

Az óceáni időjelző hajók persze nemcsak az utóbbi 15 évben állomások az Atlanti-óceánon. Az 1948-ban kötött, majd 1954-ben megújított egyezmény értelmében az északatlanti légiútvonalakon repülő országok tengeri megfigyelőállomások (hajók) hálózatát üzemeltették az Atlanti-óceánon „a térség légiközlekedésének biztonsága, rendszeressége, hatékonysága és gazdaságossága érdekében”. Abban az időben e hajók az ICAO (Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet) fennhatósága alá tartoztak, mivel nemcsak meteorológiai megfigyeléseket kellett végezniük, hanem segítették a gépek irányítását, hírközlését, sőt – adott esetben – a baleseti mentésben is résztvettek. 1968-ban az ICAO úgy döntött, hogy a meteorológiai szolgáltatások továbbra is fontosak, de „a navigációs, távközlési és mentési funkciók szerepe csökkent”. Az 1954-es egyezmény végül 1974-ig maradt érvényben, amikor a WMO kezdeményezésére az érdekeltektől európai országok új megállapodást írtak alá és módosították az óceáni megfigyelőhálózatot.

Tengeri állomások, hajók

A NAOS eredetileg 13 hajóval indult, de 1954-ben – pénzügyi okokból – már csak 9 hajó volt üzemben. Az új Egyezmény 1974-ben 4 állomással számolt, amelyeket 9 hajóval, 6 ország személyzetével üzemeltettek. A tervezésnél a gazdasági hatékonyság szempontjait is figyelembe kellett venni. Az új Egyezmény keretében a hajókat és azok személyzetét a Szovjetunió, Franciaország, Hollandia, Norvégia/Svédország (közös) és Anglia biztosította 17 európai ország pénzügyi támogatásával. Az 1974-es Egyezmény egyebeként két új fejeleményt rögzített:

- a) a Szovjetunió vállalta az Atlanti-óceán közepén levő, legtávolabbi, „C” állomás üzemeltetését;
- b) az USA – amely addig több időjelző hajót tartott fenn a térségben – teljesen elzárkózott a további részvételtől, mert nem látta értelmét egy ilyen drága megfigyelési technika fenntartásának az Atlanti-óceán nyugati részén, ahonnan az időjárás képződmények az amerikai partoktól távolodva, általában Európa felé haladnak.

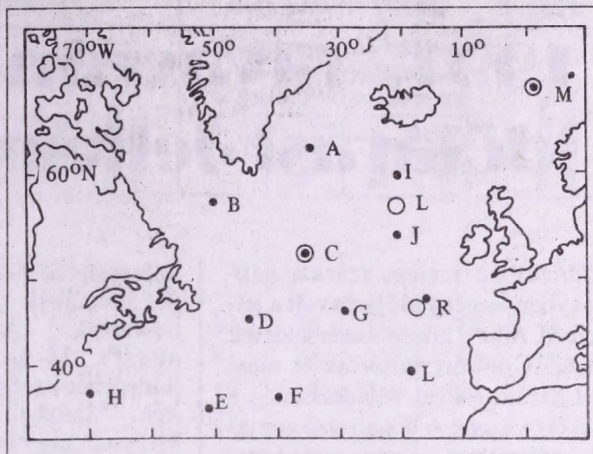
A négy állomás folyamatos fenntartásához 9 hajóra volt szükség, ebből hármat eleve időjelzőként építettek, további hármat pedig egykori hadihajókból alakítottak át e célra. A hajók hosszúsága 70 m volt, 36–52 fős személyzettel. A NAOS-ban résztvevő három szovjet hajó viszont eleve kutatási célra épült, nagy személyzettel és technikai felszereléssel; amit indokolt e hajóknak 19 napig tartó kiállási útja is az egyesszai bázisról a „C” állomásra.

Működési költségek

Az új Egyezmény szerinti működés első teljes évében, 1976-ban a NAOS fenntartása 4,5 millió angol fontba került. A költségek 1985-re 9 millió fontra nőttek; emiatt radikális takarékcosságra kényszerült a projekt: az „R” állomást felszámolták (elég közel lévén az európai partokhoz), az „L” állomást egy hajóval üzemeltették, a többiek személyzetét is csökkentették, a norvégok pl. 12 (!) főre, az angolok pedig a CUMULUS hajót 19 főre redukálták. 1987-ben így 4 millió font volt a fenntartás költsége; azaz 516 millió forint (1991-es árfolyamom számolva).

Észlelési program

A NAOS hajói az óránkénti észlelés mellett napi négy szondát indítottak, amellyel óceanográfiai és környezetvédelmi megfigyeléseket



A NAOS hálózat állomásai az Atlanti-óceánon

• Időjelző hajók 1974 előtt

○ Az 1974-es egyezményben létesített állomások

is végeztek, havonta összeállították a CLIMAT és CLIMAT TEMP táviratokat. A jelentéseket rádiógeptávíron továbbították az angliai gyűjtőközpontba.

A költségek elemzése szerint az 1987-ben végzett 23 775 szinoptikus észlelés egységára 26 font volt, a 4 665 rádiószonda, illetve RAWIN mérés pedig egyenként 664 fontba került, ami átszámítva 3 354 Ft, illetve 85 656 Ft. (!) A szondák 86 %-a elérte a 24 km-es magasságot, és csupán 1,4 % nem haladta meg a 16 km-t. A NAOS monitoring szerint a szinoptikus táviratok 86 %-a 15 percen belül megérkezett Bracknellbe. A TEMP táviratok átlagos beérkezési ideje 73–78 perc volt.

Az ECMWF elemezte az adatok minőségét is és azokat kiválónak minősítette, sőt még a műholdak és egyéb adatforrások kalibrálására is alkalmasnak találta. Véleményük szerint: „...”, ha az időjelző hajókat visszavonják, akkor az analízisek és prognózisok minősége a térségben jelentősen rosszabbodik.”

Epilógus

A NAOS-ban az alapító európai országok önkéntesen vettek részt és évente állapították meg a hozzájárulás mértékét. 1974-ben az alapítók meg 17-en voltak, 1989-re azonban számuk 7-re csökkent, sőt további kilépés volt várható. A résztvevők számának csökkenésével nőtt az egy országra jutó anyagi teher, ugyanakkor az óceáni megfigyelések hasznát az egész közösség élvezte. 1989-ben oda jutott a rendszer, hogy az összes kiadások 85 %-át három ország fedezte s ezzel megpecsételődött a NAOS sorsa: 1990 augusztusában az Igazgató Tanács kimondta a szervezet feloszlását. Egyes hajók ugyan továbbra is észlelnek majd, de a saját, nemzeti meteorológiai szolgálat irányítása alatt és nem az eddigi helyszíneken. A WMO történetének NAOS című fejezete ezzel lezárult. A NAOS azonban nem múlhat el anélkül, hogy az elismerés zászlaját ne hajtánánk meg azon elkötelezett tengerészek, meteorológusok és technikusok előtt, akik az időjelző hajókon szolgáltak, olykor nehéz körülmények között, viharos szélben, háborgó tengeren, fáradhatatlan pontossággal küldve távirataikat. Ők az operatív meteorológia hősei.

A WMO Bulletin

1991. 1. számában olvasta:

Mezősi Miklós

1991. tavaszának időjárási jellemzése

Márciusban meleg, száraz, napfényben szegény időjárás volt a jellemző. A havi középhőmérsékletek 6–8,5°C között változtak és másfél-három fokkal haladták meg a sokévi átlagot. A hónap első napjaiban általában a szokásosnál hidegebb, télies idő volt az uralkodó. Hajnalban sokfelé fagypontra alá hűlt a levegő. A hónap második pentádjától kezdődően jelentősen emelkedett a nappali felmelegedés. Március közepén napos, száraz időjárás alakult ki, nem volt ritka a 15, 20 fokos nappali felmelegedés, fagyok már csak elvétve fordultak elő. A nappali középhőmérsékleti anomáliák elérték a +3, +6 fokot. 20-ika után erőteljessé vált a felmelegedés, a megszokottnál +4, +8°C-al is melegebb napoknak örülhettünk. Március 26-án egy hirtelen lehűlés vetett véget a nyári napoknak, hűvös, borús időjárás alakult ki. A hónap folyamán többször fordultak elő gyenge havazások, kisebb esők, de számottevő országos csapadék csak a hónap végén áztatta a földeket. Azonban az ekkor lehullott csapadék sem tudta pótolni a kialakult csapadékhányt. Az ország területének mintegy felén megyei átlagban az ilyenkor megszokott csapadékmennyiség csupán 50–75 %-a hullott le, de kirívó csapadékhány különösen az ÉK-i megyékben volt tapasztalható, ahol a havi csapadékösszeg a sokévi átlag kevesebb mint a fele volt. Az ideai borult március következtében általában országosan 20–40 %-kal kevesebb napsütéses órát regisztráltak, mint az ilyenkor megszokott.

Áprilisban az átlagosnál hűvösebb, a Dunántúlon száraz, a Tiszántúlon az átlagosnál csapadékosabb, napfényben kissé szegény időjárás volt a jellemző. A havi középhő-

mérsékletek 7–10°C, a hőmérséklet anomáliák -2,2, -0,8°C között változtak. A legmelegebbet (23,0°C) 13-án Záhonyban, a leghidegebbet (-5,0°C) Pakson mérték. Általában országosan 3–6 napon (a hegyvidékeken több mint tíz napon) sülyedt fagypontra alá a napi minimum hőmérséklet. Különösen a hónap első két napján, illetve 17–21-ike között volt jóval hidegebb az átlagosnál. Április 18-án és 19-én az ország több térségéből havazást jelentettek, amelynek következtében néhány hegyvidéki területen 5–7 cm-es hótakaró is képződött. 3–10-ike között meleg, napos, majd néhány borult, csapadékosabb nap után 17-ig kellemes tavaszi idő volt. 18-án hirtelen 15–16 fokot csökkent a nappali felmelegedés. A hidegfront országos csapadékkal járt, sok helyen jelentős mennyiségű eső, havas eső volt, sőt a Dunántúlon havazott. 21-ike után az éjszakai órákban erősen (helyenként -5, -3 fokig) lehűlt a levegő, sőt a talaj közelében ennél erősebb fagyokat is mértek, amely helyenként számottevő fagykárokat is okozott. Április 24-től az éjjeli fagyok szinte mindenütt megszűntek, és a nappali felmelegedés is lassanként elérte az évszaknak megfelelő 15–20 fokot. A havi csapadékösszegek 12,6 mm (Rajka) és 93,3 mm (Lillafüred) között alakultak. Az ország nyugati területén (de különösen Győr-Sopron és Komárom-Esztergom megyékben, ahol a sokévi átlag kevesebb mint a fele hullott le) az átlagosnál helyenként jóval kevesebb, míg a Tiszántúlon 25–30 %-kal több csapadék hullott mint az ilyenkor megszokott. A felső 50 cm-es talajréteg nedvesség ellátottsága az ország nyugati térségében is kielégítő, sőt keleten kifejezetten kedvező volt. Az ideai április napfénytartam összegei a sokévi értékek közelében maradtak, a legtöbb napsütést (202 óra)

Keszthelyen, a legkevesebbet (132 óra) Jósavafőn jegyezték fel.

1991 májusára rendkívül hűvös, csapadékos és napfényben igen szegény időjárás volt a jellemző. Általában a május havi középhőmérsékletek országosan 10–14°C között váltakoztak és mintegy 3–4 fokkal maradtak el a sokévi átlagtól. Mosonmagyaróváron és Pápán az elmúlt 110 évben az ideai volt a leghűvösebb május, de az ország más térségeiben is rekord közeli alacsony középhőmérsékletek fordultak elő (Szombathely, Pécs, Budapest, Kalocsa, Szeged, Debrecen). Országos átlagban ilyen hűvös május előfordulási gyakorisága mintegy 2–4 %, a hosszú sorozatú megfigyelések szerint. A leghidegebbet (-3,2°C) május 25-én Putnokon, a legmelegebbet (26,5°C) május 10-én Marcaliban regisztrálták. Az ilyenkor szokásos 5–8 nyári nap helyett csupán 1–2 napon fordult elő legalább 25 fokos napi maximum és nem is az ország minden térségében. Az ország valamely területén minden nap hullott több-kevesebb csapadék. A május havi csapadékösszegek 42 mm (Füged) és 215,5 mm (Sopron) között változtak és általában másfélszer-kétszer annyi csapadék hullott mint a sokévi átlag. Például Sopronban a rendszeres megfigyelések kezdete óta ilyen csapadékos május még nem fordult elő. Ehhez igencsak hozzásegített a Sopronban május 17-én regisztrált 102,9 mm-es 24 óra alatt lehullott csapadék, amely szintén helyi rekordnak számít. Az intenzív és ismétlődő csapadék a talajok vízkészletét jelentősen gyarapította. Országos átlagban az eddigi megfigyelések szerint 1991-ben a második napfényben legszegényebb májust jegyezték fel. Kecskeméten és Kompolton például az ideai volt az eddigi legborultabb május.

Nemes Csaba

Állomások	NAPSÜTÉS		CSAPADÉK					TALAJNEDVESSÉG				SZÉL
	Havi összeg (óra)	Eltérés az átlagtól	Havi összeg (mm)	Eltérés az átlagtól	Havi összeg az átlag %-ában	Napok száma		Telfeltetés a szántóföldi hasznos vízkapacitás %-ában (0-50 cm-es réteg)				Viharos na- pok száma
						Csapadék > 1 mm	Csapadék > 5 mm	1-én	11-én	21-én	Utolsó napon	

MÁRCIUS

Szombathely	83	-62	17	-21	45	4	1	81	76	71	77	4
Győr	83	-60	21	-17	55	5	2	64	61	60	69	2
Keszthely	108	-40	20	-16	56	4	1	79	74	73	80	1
Siófok	98	-49	25	-10	71	6	2	81	75	73	83	1
Pécs	120	-21	26	-12	68	6	1	69	62	60	75	0
Budapest	87	-57	23	-15	61	5	1	85	80	73	85	1
Szolnok	95	-55	28	-3	90	6	2	89	86	78	84	0
Szeged	92	-55	26	-9	74	7	1	73	64	63	69	5
Békéscsaba	107	-32	33	+0	100	7	2	90	83	79	87	2
Debrecen	—	—	15	-13	54	5	1	90	82	76	78	4
Nyíregyháza	114	-47	7	-21	25	3	0	91	81	76	74	2
Miskolc	80	-59	7	-21	25	2	0	91	84	75	74	3

ÁPRILIS

Szombathely	151	-43	43	-1	98	6	2	77	70	94	76	6
Győr	180	-14	17	-24	41	3	1	69	61	67	57	4
Keszthely	202	+7	28	-15	65	5	2	80	83	82	69	1
Siófok	201	+5	28	-13	68	6	1	83	70	80	69	7
Pécs	196	+7	32	-18	64	4	2	75	60	78	66	1
Budapest	177	-20	40	-4	91	7	2	85	74	91	77	5
Szolnok	187	-9	46	+9	124	5	3	84	73	87	88	0
Szeged	199	+0	63	+22	154	7	4	69	59	78	91	4
Békéscsaba	201	+15	45	+3	107	5	3	87	75	88	87	2
Debrecen	—	—	47	+12	134	5	3	78	72	96	87	3
Nyíregyháza	191	-7	54	+14	135	7	3	74	73	99	90	1
Miskolc	138	-46	76	+37	195	9	4	74	78	105	102	5

MÁJUS

Szombathely	198	-33	87	+14	119	7	4	76	89	110	76	13
Győr	223	-23	64	-2	97	9	3	57	52	80	55	10
Keszthely	213	-33	87	+13	118	8	5	69	75	106	71	8
Siófok	209	-45	65	-6	92	8	3	69	61	83	57	18
Pécs	181	-65	74	+9	114	9	5	66	79	90	56	3
Budapest	178	-64	52	-18	74	9	2	77	57	84	52	10
Szolnok	171	-85	90	+31	153	11	8	88	93	106	72	1
Szeged	156	-103	110	+46	172	12	6	91	106	104	76	10
Békéscsaba	155	-91	110	+43	164	12	7	87	101	104	81	7
Debrecen	—	—	100	+42	172	12	6	87	88	115	75	11
Nyíregyháza	188	-75	101	+39	163	11	7	90	76	117	84	6
Miskolc	152	-98	53	-17	76	11	3	102	85	97	70	9

Állomások	HŐMÉRSÉKLET									
	Havi középérték	Eltérés az átlagtól	Abszolút maximum	Nap	Abszolút minimum	Nap	Absz. min. a talaj mentén	Nap	Napok száma*	
									1	2

MÁRCIUS

Szombathely	6,7	+2,7	22,2	21.	-1,0	1.	-2,3	15.	2	13
Győr	7,4	+2,6	21,0	24.	-0,3	1.	-1,9	14.	2	10
Keszthely	6,9	+1,9	22,2	22.	-0,2	5.	-2,5	5.	2	6
Siófok	6,1	+1,6	20,2	22.	-0,8	5.	-3,6	13.	3	9
Pécs	8,0	+3,0	22,8	22.	-0,8	1.	-1,8	5.	3	4
Budapest	7,5	+2,5	21,9	24.	-2,2	1.	-5,7	1.	2	10
Szolnok	7,0	+2,2	23,9	24.	-2,9	1.	-5,0	1.	5	10
Szeged	7,3	+2,1	23,9	24.	-2,1	5.	-4,1	5.	5	9
Békéscsaba	7,3	+2,4	25,3	24.	-4,2	5.	-5,1	5.	9	12
Debrecen	7,2	+2,3	24,9	24.	-3,4	4.	-6,2	4.	6	13
Nyíregyháza	6,6	+2,6	23,9	24.	-3,0	1.	-5,7	4.	9	13
Miskolc	6,3	—	21,9	24.	-4,5	1.	-5,2	1.	4	5

ÁPRILIS

Szombathely	8,5	-0,9	20,0	16.	-2,1	20.	-4,8	20.	4	9
Győr	9,2	-1,2	20,9	5.	-2,7	22.	-6,0	22.	3	10
Keszthely	9,6	-0,8	21,1	29.	-2,2	22.	-4,0	22.	3	4
Siófok	9,7	-1,0	19,0	5.	0,6	2.	-3,2	23.	0	4
Pécs	9,3	-1,3	20,5	6.	0,4	18.	-3,1	22.	0	2
Budapest	9,6	-1,2	20,0	6.	-0,7	22.	-6,5	22.	1	12
Szolnok	9,4	-1,2	20,4	6.	-1,9	2.	-4,0	22.	3	6
Szeged	9,2	-2,0	20,5	6.	-1,7	22.	-4,4	22.	4	7
Békéscsaba	9,5	-1,3	20,9	6.	-1,8	23.	-5,1	23.	3	12
Debrecen	9,5	-1,3	20,5	6.	-0,6	23.	-3,9	23.	3	8
Nyíregyháza	9,2	-1,2	19,8	16.	-1,2	2.	-4,5	23.	4	12
Miskolc	8,8	—	19,0	16.	-0,6	21.	-1,4	21.	1	4

MAJUS

Szombathely	11,3	-2,9	24,4	22.	3,3	25.	1,1	7.	0	0
Győr	12,3	-3,1	23,2	31.	3,0	9.	0,7	7.	0	0
Keszthely	12,7	-2,6	25,5	22.	3,8	6.	1,7	25.	1	0
Siófok	13,1	-2,6	21,6	10.	7,0	6.	3,0	6.	0	0
Pécs	12,5	-3,1	24,0	22.	5,1	25.	3,4	25.	0	0
Budapest	13,1	-2,8	22,6	31.	2,7	9.	-2,6	9.	0	1
Szolnok	12,9	-3,2	24,0	31.	3,0	25.	1,5	25.	0	0
Szeged	12,6	-3,8	22,5	10.	3,9	9.	1,2	9.	0	0
Békéscsaba	12,9	-3,3	23,1	22.	3,4	26.	1,4	26.	0	0
Debrecen	12,7	-3,6	23,1	10.	4,6	1.	1,5	1.	0	0
Nyíregyháza	12,9	-3,0	23,0	3.	3,9	25.	1,4	1.	0	0
Miskolc	12,3	—	22,1	22.	3,2	25.	2,0	26.	0	0

*Napok száma: március 1. minimum ≤ 0 fok
 április 2. rad. minimum ≤ 0 fok

május 1. maximum ≥ 25 fok
 2. rad. minimum ≤ 0 fok

1991 nyarának időjárási jellemzése

Júniusban igen változékony, de a havi értékeket tekintve száraz, kisé hűvös, az átlagoshoz közeli napfénytartamú időjárás volt a jellemző. A magasabban fekvő hegyi állomásainkat kivéve a havi középhőmérsékletek 16,4°C (Szentgotthárd) és 20,5°C (Kistelek) között változtak az országban, és különösen a Ny-i és É-i térségekben maradtak el az átlagtól mintegy 0,6–0,8 fokkal, míg egyes déli megyékben valamivel meghaladták az ilyenkor megszokott értékeket. A hónap első felében változékony, néhány napot kivéve inkább az átlagosnál hűvösebb volt az időjárás. A nappali felmelegedések 25°C, az éjszakai lehűlések 10–15°C körül alakultak. Június 16-tól 18-ig igazi nyári kánikula uralkodott az ország egész területén. A napi maximumok a 30–36 fokot is elérték, és éjszakánként csupán 16–22 fokig hűlt a levegő. Június 17-én mérték a havi országos maximumot (Tiszakécske: 36,2°C). A szeszélyes időjárásra jellemző volt, hogy a hónap második felében is többször hirtelen lehűlt a levegő, és a lehűlések között néhány napra újra igen meleg, fülledt volt az idő. Egy erős hidegfront következtében június 27-én a késő délutáni, esti órákban orkánszerű szélvihar söpört végig az országon: Siófokon mintegy 100 km/h, Budaörsön 130–140 km/h nagyságú széllekeések fordultak elő. A havi csapadékösszegek 14 mm (Székesfehérvár) és 129 mm (Szentgotthárd) között változtak az országban, és az ÉNy-i területeket kivéve 30–50 mm-rel maradtak el a sokévi átlagtól. Országos átlagban az ilyenkor megszokott mennyiség csupán 63 %-a hullott le. Az ország D-i megyéiben ez az érték nem érte el az 50 %-ot, de különösen Baranyában (25 %), Hajdú-Bihar (27 %) és Békés (32 %) megyében hullott a legkevesebb csapadék. A hónap közepétől a fel-

ső talajréteg lassan száradásnak indult, és a hónap végére az Alföldön, valamint a Dunántúl D-i területein a relatív talajnedvesség mértéke 30–35 % körül alakult. Júliusban rendkívül csapadékos, meleg, az ország nagy részén napfényben szegény időjárás volt a jellemző. A havi középhőmérsékletek 20–23,5°C között változtak, és általában egy-két fokkal haladták meg a sokévi átlagot. A hónap első napján még hűvös volt (ekkor mérték a havi minimumhőmérsékletet: Tata, 6,2°C), de ezután különösen a hónap első felében volt igazi forró nyár. Július 8. és 13. között többször a 35 fokot is meghaladta a napi csúcshőmérséklet. A legmelegebbet (38,2°C) 13-án Tokajban mérték. Ezekben a napokban éjszaka is csak 18–22 fokig hűlt le a levegő. A hónap második felében változékony, kisebb lehűlésekkel tarkított meleg időjárás uralkodott. A hőségnapok (max. hőmérséklet: ≥ 30 fok) száma általában 8–12 között alakult, de például Szegeden 16 napon haladta meg a napi maximumhőmérséklet a 30°C-t. A havi csapadékösszegek 60 mm (Körösszakál) és 254 mm (Csersztomaj, Zala megye) között váltakoztak az országban. A 24 óra alatt lehullott legnagyobb csapadékmennyiséget is Csersztomajról jelentették, július 4-én 131 mm hullott le. Általában jellemzők voltak a heves zivatarok (országos átlagban 8–12 zivataros nap fordult felő), helyenként felhőszakadás szerű záporosók, amelyek jelentős mennyiségű csapadékot eredményeztek. Országos területi átlagban a sokévi csapadékmennyiségek csaknem a kétszerese hullott le. Több helyen rekord értékű havi csapadékösszegek fordultak elő (Keszthely, Pécs, Salgótarján, Túrkeve, stb). 1991. július 25-ről 26-ra virradó éjjel két hullámban, valamivel éjjel előtt, és 01 óra után heves

zivatartevékenységgel járó, nagy intenzitású felhőszakadást jelentettek Füzesgyarmat – Bihar-keresztes – Ártánd – Létavértes térségéből. Erős változó irányú viharos lökésekkel kísért szél és 4–5 percig tartó jégeső járult a felhőszakadáshoz. Egyes jelentések szerint a cseresznye nagyságú jégzemek pusztítása a cukorrépa és kukorica termés felét elvitte. Augusztusban kissé száraz, az ország K-i területeit kivéve az átlagosnál melegebb, napfényben szegény időjárás volt a jellemző. A havi középhőmérsékletek síkvidéki állomásainkon 18–22 fok között alakultak, a K-i országrészben 0,5–1 fokkal maradtak el a sokévi átlagtól, míg az ország legnagyobb részén egy-másfél fokkal haladták meg az ilyenkor szokásos értékeket. A szeszélyes júniushoz és júliushoz képest a hónap időjárása kiegyensúlyozottabb, kevésbé változékony volt. A legmelegebbet (34,8°C) 12-én Marcaliban, a leghidegebbet (6,2°C) 20-án Fügedön mérték. Az augusztus havi csapadékösszegek az ország 2/3 részén a sokévi átlag alatt maradtak. Megyei osztályozásban a legkevesebb csapadék (a sokévi átlag 36 %-a) Győr–Sopron megyében, a legtöbb (a normális 134 %-a) Bács-Kiskun megyében hullott. A legkisebb csapadékösszegeket (11,5 mm) Tokaj, a legnagyobbat (122,1 mm) Örkény jelentette, és ott hullott le a 24 óra alatt lehullott maximális csapadék (74,9 mm) is. Általában országosan 15–30 órával kevesebb napsütés volt, mint a sokévi átlag. A legtöbb napfénytartamot (269 óra) Győrben, a legkevesebbet (213 óra) Sárospatakon regisztrálták. A hónap utolsó harmadában a felső 50 cm-es termőtalaj-réteg relatív vízellátottsága az ilyenkor igen kedvező 60–80 %-os szinten volt, ami a hónap végére mintegy 15–30 %-kal esett.

Nemes Csaba

Állomások	NAPSÜTÉS		CSAPADÉK					TALAJNEDVESSÉG				SZÉL
	Havi összeg (óra)	Eltérés az átlagtól	Havi összeg (mm)	Eltérés az átlagtól	Havi összeg az átlag %-ában	Napok száma		Telítettség a szántóföldi hasznos vízkapacitás %-ában (0-50 cm-es réteg)				Viharos na- pok száma
						Csapadék > 1 mm	Csapadék > 5 mm					
						1-én	11-én	21-én	Utolsó napon			

JÚNIUS

Szombathely	240	-7	122	+41	151	12	6	76	74	60	111	3
Győr	247	-20	62	-6	91	9	5	55	60	44	50	2
Keszthely	268	-1	37	-42	47	8	4	71	56	42	43	3
Siófok	272	-7	18	-47	28	5	1	57	46	33	32	11
Pécs	279	+5	20	-46	30	6	1	56	53	35	27	2
Budapest	275	+2	47	-27	64	5	2	52	71	41	32	5
Szolnok	290	+10	32	-36	47	6	3	72	66	45	37	0
Szeged	288	+5	29	-34	46	6	2	76	66	43	35	4
Békéscsaba	291	+16	36	-38	49	9	3	81	63	42	43	3
Debrecen	—	—	22	-54	29	4	1	75	64	41	31	4
Nyíregyháza	239	-39	47	-34	58	8	4	84	80	52	40	3
Miskolc	242	-16	48	-37	56	10	2	70	76	47	44	4

JÚLIUS

Szombathely	256	-9	103	+12	113	10	6	111	68	80	103	8
Győr	272	-17	75	+8	112	9	4	50	36	58	65	2
Keszthely	282	-13	217	+141	286	10	7	43	85	92	114	5
Siófok	274	-33	103	+47	184	10	5	32	28	32	82	12
Pécs	262	-49	156	+98	269	8	7	27	45	37	108	4
Budapest	246	-62	104	+51	196	8	6	32	23	34	96	6
Szolnok	253	-61	124	+72	238	9	4	37	34	33	113	0
Szeged	234	-88	99	+48	194	10	7	35	31	40	86	3
Békéscsaba	246	-65	117	+60	205	8	7	43	59	53	83	2
Debrecen	—	—	94	+37	165	8	6	31	26	39	89	6
Nyíregyháza	263	-51	69	+6	110	9	5	40	29	40	70	5
Miskolc	241	-54	144	+78	218	11	6	44	39	68	109	5

AUGUSZTUS

Szombathely	222	-38	48	-30	62	2	1	103	69	92	54	5
Győr	269	-3	13	-45	22	11	1	65	49	43	31	1
Keszthely	253	-26	41	-30	58	5	3	114	78	80	50	2
Siófok	265	-21	30	-28	52	7	3	82	62	57	36	6
Pécs	240	-49	53	+0	100	4	0	108	78	67	54	0
Budapest	249	-35	87	+37	174	11	1	96	82	74	43	1
Szolnok	254	-29	28	-15	65	7	1	113	82	65	42	0
Szeged	260	-38	67	+20	143	8	6	86	85	79	51	0
Békéscsaba	263	-17	46	+0	100	6	4	83	87	72	48	0
Debrecen	—	—	56	-5	92	6	5	89	86	63	40	0
Nyíregyháza	234	-46	45	-27	63	6	3	70	67	49	43	0
Miskolc	238	-22	27	-39	41	6	2	109	75	56	47	3

Állomások	HŐMÉRSÉKLET										
	Havi középérték	Eltérés az átlagtól	Abszolút maximum	Nap	Abszolút minimum	Nap	Absz. min. a talaj mentén	Nap	Napok száma*		
									1	2	3

JÚNIUS

Szombathely	17,1	-0,5	29,6	26.	6,1	6.	5,6	20.	11		
Győr	18,0	-0,6	33,4	17.	6,0	6.	3,3	6.	14		
Keszthely	18,6	-0,1	33,5	17.	5,8	6.	5,5	20.	15		
Siófok	19,3	+0,0	34,4	17.	8,6	6.	6,4	6.	15		
Pécs	19,4	+0,4	33,4	17.	8,8	30.	7,0	30.	16		
Budapest	19,2	-0,1	33,6	17.	7,1	6.	7,1	6.	16		
Szolnok	19,3	-0,2	32,9	17.	7,7	6.	5,2	6.	16		
Szeged	19,0	-0,8	33,3	17.	7,5	6.	4,6	6.	16		
Békéscsaba	19,5	+0,2	34,9	17.	7,1	6.	7,1	6.	18		
Debrecen	19,1	-0,5	34,2	17.	8,9	6.	5,4	6.	17		
Nyíregyháza	18,7	-0,3	33,6	17.	8,0	3.	5,0	6.	13		
Miskolc	18,0	—	32,0	17.	8,7	6.	6,5	3.	9		

JÚLIUS

Szombathely	20,8	+1,2	33,4	13.	8,5	1.	7,0	1.	23	4	0
Győr	21,8	+1,2	34,1	13.	8,0	1.	4,4	1.	27	9	0
Keszthely	22,0	+1,4	33,1	13.	10,2	1.	9,0	1.	27	8	2
Siófok	22,9	+1,6	32,2	13.	13,7	1.	10,8	1.	25	8	11
Pécs	22,1	+1,0	34,0	13.	12,2	1.	10,5	1.	25	9	2
Budapest	22,8	+1,3	34,7	13.	12,6	1.	9,4	23.	25	11	6
Szolnok	22,3	+0,7	35,4	13.	11,0	1.	9,6	19.	28	12	1
Szeged	22,2	+0,4	35,5	13.	10,6	19.	9,5	19.	26	16	0
Békéscsaba	21,6	+0,2	33,5	13.	11,1	24	8,5	24.	25	8	0
Debrecen	22,2	+0,5	34,6	13.	11,0	24.	8,2	19.	27	10	3
Nyíregyháza	21,9	+1,1	33,6	13.	11,0	19.	7,4	19.	26	8	2
Miskolc	21,1	—	32,4	13.	12,0	1.	11,0	1.	21	6	2

AUGUSZTUS

Szombathely	19,8	-0,8	31,4	9.	8,4	20.	8,0	31.	16	4	
Győr	20,5	+0,6	32,0	8.	9,8	31.	7,0	20.	20	5	1
Keszthely	20,7	+0,3	31,2	9.	11,1	28.	8,0	31.	20	4	1
Siófok	21,5	+0,7	31,5	8.	13,4	30.	12,9	30.	18	2	6
Pécs	20,2	-0,4	31,2	9.	10,5	28.	9,3	30.	19	2	2
Budapest	20,7	+0,0	31,1	9.	12,5	31.	7,5	31.	18	3	1
Szolnok	20,1	-0,9	32,4	9.	10,7	20.	7,1	28.	20	5	0
Szeged	20,0	-1,1	32,2	9.	9,4	28.	7,2	28.	19	6	0
Békéscsaba	19,4	-1,4	31,3	8.	8,4	21.	5,9	31.	17	4	0
Debrecen	19,4	-1,4	31,7	7.	7,0	21.	5,5	21.	18	3	0
Nyíregyháza	19,4	-0,8	31,1	7.	8,8	20.	7,0	30.	16	3	0
Miskolc	19,4	—	30,8	9.	9,5	20.	8,0	20.	14	3	0

* Napok száma: Június

1. max. hőmérséklet \geq 25 fok

Július

1. max. hőmérséklet \geq 25 fok

2. max. hőmérséklet \geq 30 fok

3. min. hőmérséklet \geq 20 fok

Augusztus

1. max. hőmérséklet \geq 25 fok

2. max. hőmérséklet \geq 30 fok

3. min. hőmérséklet \geq 20 fok

A LÉGKÖR 1991 ÉVI SZÁMAINAK TARTALOMJEGYZÉKE

XXXVI. évfolyam 1. szám

H. Bóna Márta: A szoláris és geomágneses táviratokról, I. rész	2
Dr. Zách Alfréd: Az akadémia államosításának hatása a Magyar Meteorológiai Társaság munkájára	4
Dr. Zách Alfréd: Sarkifény ragyogása hazánk felett	4
Tóth Róbert: Meteorológia és sport, II. rész	5
Domonkos Péter: Jég a zivatartelőkben	8
Mezősi Miklós: Olvastuk... Égi kémek figyelik az Öböl térségét, avagy a katonai felderítés erősen időjárásfüggő	11
Váradi Ferenc: A magyarországi jégesők évi menetéről	12
Mezősi Miklós: Olvastuk... Februári szmogos napok	18
Nemes Csaba - Dr. Stollár András: Rendkívüliségek hazánk időjárásában 1990-ben	19
Mezősi Miklós: Olvastuk... Veszélyben az ivóvíz (a Perzsa-öböl mentén)	22
Tóth Róbert: A Fertő-táj múltja, jelene és jövője	23
Mezősi Miklós: Olvastuk... Műholdak kutatják a vándormadarak útját	26
Kapitányiné Németh Erika, Maller Aranka-Varga László: Az aszály szinoptikai feltételei	27
Dr. Ambrózy Pál: Nyugalomba vonult Kozmáné Dr. Tóth Erzsébet	32
Dr. Ambrózy Pál: Nyugalomba vonult Mezősi Miklós	32
Hibaigazítás	33
Nemes Csaba: Magyarország időjárása 1990 őszén	34

XXXVI. évfolyam 2. szám

Nyitrai László: Vaisala szonda Magyarországon	2
Mezősi Miklós: Olvastuk... Nap és szélenergia kísérletek	6
H. Bóna Márta - Dr. Tóth Pál: Beszélgetés Dr. Tardos Bélával 1988-ban és megemlékezés róla 1991-ben	7
Mezősi Miklós: Olvastuk... Klimatológusok intézkedéseket sürgetnek az üvegházhatás ellen	10
H. Bóna Márta: A szoláris és geomágneses táviratokról, II. rész	11
H. Bóna Márta: Olvastuk... Az űrkaleidoszkópban (V. évf. 7; 8. szám)	14
Tóth Róbert: Kislexikon	14
Dr. Justyák János: Időjárás feljegyzések Széchenyi naplójából	15

Dr. Bartholy Judit: Nyugalomba vonult Dr. Ambrózy Pál	18
Dr. Zách Alfréd: Részletek Dr. Schenzl Guidó önéletrajzából	19
Dr. Rákóczi Ferenc: A városi határreteg	24
Mezősi Miklós: Olvastuk... Levegőtisztaságvédelmi törvény az USA-ban	27
Mezősi Miklós: Olvastuk... Földünk nagyobb kőolajforrásai	27
Dr. Ambrózy Pál: Éghajlati referencia-állomások	28
Dr. Csomor Mihály: 100 éve történt	29
Nemes Csaba: Magyarország időjárása 1990-1991 telén	30

XXXVI. évfolyam 3-4. szám

Dr. Csomor Mihály, Mezősi Miklós: Interjú Dr. Szilágyi Tiborral	2
Dr. Dunkel Zoltán: Teleki Pál és a meteorológia	11
H. Bóna Márta: Olvastuk... Terjed a Szahara?	14
Váradi Ferenc: Budapest jégesői 1951-1990 között	15
Mezősi Miklós: Olvastuk... 60 mérőállomásfigyeli a levegő szennyezettségét Bádén-Württembergben	18
Dr. Csomor Mihály, Zárbok Zsolt: Szél- és zúzmaraterhelések a távvezetéseken	19
Kövér Béláné-Nemes Csaba-Váradi Ferenc: Időjárás rekordok Magyarországon	23
Szalma János: Hille Alfréd szellemi öröksége	26
Gyenes Lajos, Pálvolgyi Tamás: A kuvaiti olajkutak tüzeinek hatása a levegőkörnyezetre	29
Domonkos Péter: Jellegetes időjárás típusok Magyarországon	32
Dr. Csomor Mihály: 300 éve történt	33
Dr. Zách Alfréd: 60 éve történt	33
Dr. Zách Alfréd gyűjtötte: Régi, ma már nem használatos időjárásra vonatkozó szavak, mondások	33
Dr. Bartha Imre, H. Zsikla Ágota: Az 1991. évi balatoni viharjelzésről	34
Tóth Róbert: Kislexikon	37
Dr. Maller Aranka: Meteorológiai vándorgyűlés a Magas-Tátrában	38
Mezősi Miklós: Olvastuk... Nukleáris baleset Japánban	40
Mezősi Miklós: Olvastuk... Észak-atlanti időjelző hajók, avagy: Vége az előadásnak	41
Nemes Csaba: 1991 tavaszának időjárás jellemzése	42
Nemes Csaba: 1991 nyarának időjárás jellemzése	45
A LÉGKÖR 1991. évi számainak tartalomjegyzéke	48

